

ŘADA A

ČASOPIS  
PRO RADIOTECHNIKU  
A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	321
Pohár VŘSR	322
Od teorie k praxi	323
Na další rok	324
HIFI-AMA 1977	324
Hledáme dopisovatele AR	325
Jak na to?	325
R15	326
Výstava a seminář „Dny nové techniky TESLA-VÚST 1977“	328
ELEKTRONIKA '77	329
Zesilovač k osciloskopu	331
Ekonomický stabilizovaný zdroj	333
Merač kapacity	334
Anténní zesilovač pro IV.-V. TV pásmo	336
Elektronický kalendář	338
Analogová násobička se dvěma OZ	343
Samočinný směšovač pro diskotéky	346
Jednoduchý přijímač	348
Regulátor pro alternátor vozů ŠKODA řady Š 100	349
Zajímavé integrované obvody	350
Přijímač pro amatérská pásma KV	351
Rušení rozhlasu, televize a nf zosilňovačov amatérskými vysílači a způsoby odstranění	353
Radioamatérský sport – DX, ROB	356
Telegrafie, Mládež a kolektivky	357
Naše předpověď, Přeteme si	358
Četli jsme, Inzerce	359

Na str. 339 až 342 jako vyjímatečná  
příloha Úvod do techniky číslicových IO

## AMATÉRSKÉ RADIO ŘADA A

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, telefon 26 06 51-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, K. Donát, A. Glanc, I. Harminec, L. Hlinský, P. Horák, Z. Hradský, ing. J. T. Hyán, ing. J. Jaroš, doc. ing. dr. M. Joachim, ing. F. Králík, prom. fyz. L. Kryška, PhDr. E. Křížek, ing. I. Lubomírský, K. Novák, ing. O. Petráček, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, ing. J. Zima, J. Zenisek, laureát st. ceny KG. Redakce Jungmannova 24, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, ing. Smolík linka 354, redaktoři Kalousek, ing. Engel, Hofhansl 353, ing. Myslík 1. 348, sekretářka I. 355. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku. Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Naše vojsko, n. p., závod 08, 162 00 Praha 6-Liboc, Vlastina 710. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSČ 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51-7, linka 294. Za původnost a správnost příspěvku ručí autor. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy pouze po 14 hod. Č. indexu 46 043.

© Vydavatelství MAGNET, Praha

# náš inter view

s Karlem Součkem, OK2VH, mistrem sportu, předsedou radioklubu v Tišnově, předsedou Městského národního výboru v Tišnově, státním trenérem radiového orientačního běhu.

Není to poprvé a jistě ani naposled, co se spolu setkáváme na stránkách našeho časopisu. Tentokrát je to proto, že váš tišnovský radioklub OK2KEA obsadil 2. místo v soutěži aktivita na počest XV. sjezdu KSČ a 25. výročí vzniku Svazarmu. Jakým způsobem jste si zajistili tak čestné umístění?

Naše činnost se nebude příliš lišit od činnosti všech aktivních radioklubů. Máme svoje místnosti v budově tělocvičny v Tišnově – provozní místnost k amatérskému vysílání, dílnu, klubovnu, sklad. Vybavení radioklubu není nejhorší, spoluprací s různými tišnovskými závody jsme získali větší množství vyřazených měřicích přístrojů a jiných zařízení. Někteří z nich jdou opravit a používat, ostatní jsou k rozebrání na součástky. Provozní činnost byla silně oživena získáním transceiveru Otava a nyní i zařízením FT221, které jsme dostali právě za 2. místo v soutěži aktivita.

Pravidelně pořádáme kursy RO, učíme děcka i hon na lišku. O dorost zatím nemáme nouzi a schází se u nás v klubu poměrně pravidelně.

Značnou část bodů do soutěže aktivita jsme získali pořádáním akcí a to zejména v honu na lišku (nyní radiového orientačního běhu). Zajišťujeme téměř celou přípravu československého reprezentačního družstva, tj. kontrolní závody a soustředění, pořádáme okresní, krajské, klasifikační soutěže v honu na lišku, pomáháme i jiným krajům v pořádání těchto soutěží a podílíme se i na pořádání většiny mistrovských soutěží. Hon na lišku má u nás dlouhou tradici, máme ustálený kolektiv členů, kteří v tom „umějí chodit“ a jsme také už poměrně dobře vybavení potřebnou technikou, materiálem a ostatními pomůckami.

Není to samozřejmě naše jediná činnost. Spolupracujeme v rámci města, okresu i kraje i na dalších akcích, pořádaných nejen Svazarmem ale i ostatními složkami NF.

Váš radioklub je známý i výstavbou vysílacího střediska v hodnotě přes 300 000 Kčs nedaleko Tišnova. Jak je středisko využíváno?

Vysílací středisko u Veselí je opravdu naše největší dílo. Po dobu dvou let si vyžadovala jeho stavba většinu volného času těch „věrných“ členů radioklubu. Každopádně šlo ale o velmi užitečnou investici – času i finančních prostředků. Uskutěčnilo se zde již nespočet sportovních akcí, školení rozhodčích i funkcionářů, členové radioklubu zde tráví víkendy a někdy i dovolené. Je-li středisko volné, pronajímáme je i jiným organizacím, které nám potom zase pomáhají v naší práci.

Protože podmínky bydlení v našem středisku nejsou optimální, prostory jsou spíše klubovny než ubytovny, uvažujeme vystavět další objekt v těsné blízkosti, který bude sloužit jako ubytovna pro účastníky akcí.



Karel Souček

V letošním roce bude snad také již vyřešen přívod elektrického proudu – povolení ke stavbě přípojky dlouhé 1000 m již máme, stavba proběhne v akci Z s tím, že potřebné práce vykonají členové našeho radioklubu. A s elektřinou to bude zase veselejší. Zatím používáme akumulátorové baterie a dobíjíme je z benzinových agregátů. Takto získané elektřiny je málo a jsou tak omezeny možnosti využívání techniky.

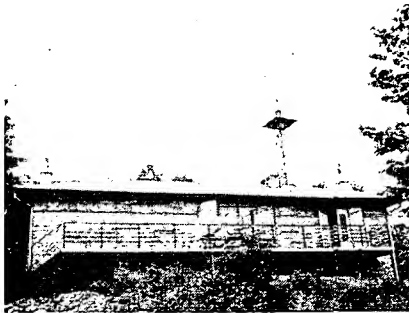
Mnoho lidí si bude jistě myslet, že dobré podmínky a možnosti činnosti vašeho radioklubu jsou vytvořeny hlavně Tvoji funkcí předsedy MěNV. Co je na tom pravdy a jaké jsou Tvoje možnosti v tomto směru?

I já předpokládám, že si to možná někdo myslí. Ale i kdybych byl předsedou vlády a neměli jsme v radioklubu obětavé členy, radioamatéry, kteří věnují svůj volný čas naší společné činnosti, kdybychom neměli svoje děcka, ze kterých si vychováváme svoje nástupce, nebylo by to nic platné. Protože činnost a aktivitu jakékoli organizace netvoří podmínky (i když svůj vliv mají), ale lidé.

Pravda je, že v Tišnově je spolupráce Svazarmu s ostatními složkami NF a se státní správou velmi dobrá. Je to samozřejmě tím, že o sobě víme, a mohlo by to tak být všude, kdyby radioamatéři o tuto spolupráci více usilovali, nabízeli ji, dali o sobě vědět. V akci Z se dají vytvořit velká díla, prospěšná nejen radioamatérům, ale celé společnosti: A radioamatéři stejně jako ostatní svazarmovci tím mohou řešit některé svoje nejpálčivější problémy, jako např. potřebu místnosti.

Část nesvazarmovských funkcionářů ještě nevidí přímou souvislost, ba rovnítko, mezi svazarmovskou činností (ať už radioamatérskou či jinou) a brannou přípravou obyvatelstva, systémem JSBVO. Považují naši činnost za čistě zájmovou a nevidí její branný obsah. Je jim to zapotřebí vysvětlovat, přesvědčovat je. Chce to trpělivost a výsledek se dostaví. Je ale nutné připravit se na to, že je zapotřebí vytvářet protihodnotu. Že dokud se o radioamatérech nic neví, nic se jim nedává, ale také se po nich téměř nic nechce. Do té doby převládá jen zájmový charakter činnosti. Jakmile ale vejdu do povědomí ostatní společnosti, musí začít plnit svoji společenskou úlohu mnohem intenzivněji a iniciativněji. Každá spolupráce vyžaduje nejen brát, ale i dávat.

Náš radioklub existuje od r. 1955 a od té doby jsem převážně jeho předsedou. Členem MěNV jsem od roku 1957 a jeho předsedou jsem byl zvolen v loňském roce. I z toho je snad patrné, že v té funkci to není.



Vysílací středisko radioklubu Tišnov

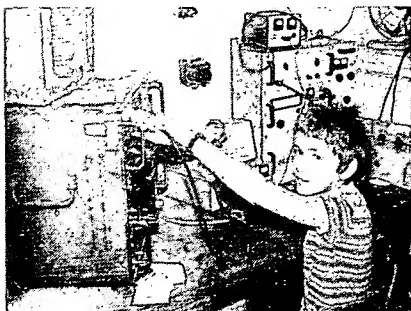
Začátkem letošního roku schválil ÚV KSČ základní dokument naší činnosti na mnoho let dopředu – „Směry a úkoly rozvoje radistické činnosti ve Svazarmu“. Jakým způsobem ovlivní tato tzv. koncepce vaši další činnost?

Přípravě koncepce radistické činnosti ve Svazarmu byla věnována velká péče a vycházelo se z podrobné analýzy dosavadní činnosti a dosavadního stavu v radioklubech a ZO. Je základním předpokladem úspěšného rozvoje radioamatérské činnosti nejen celkově, ale v každém kolektivu, radioklubu, ZO. Lze z toho zpětně vyvodit, že činnost doposud úspěšných radioklubů se vyvíjela správným směrem a že na ní není třeba nic podstatného měnit. To je i náš případ. Soustředíme se trvale na práci s mládeží, na intenzivní činnost ZO. Důležitost těchto základních aspektů potvrzují i témata letošních dvou plenárních zasedání ÚV Svazarmu – v červnu právě k práci s mládeží a v listopadu k činnosti ZO. Koncepce radistické činnosti ve Svazarmu nám dává pro naši práci pevnou oporu a mnoho další inspirace v již dříve nastoupené cestě.

Domnívám se, že s obsahem tohoto dokumentu by měli být seznámeni nejen svazarmovští funkcionáři, ale i funkcionáři dalších společenských organizací, podniků apod., vzhledem k jeho zásadnímu významu v oblasti rozvoje elektroniky a pronikání vědeckotechnické revoluce do všech oblastí života naší společnosti. Projevilo by se to jistě i v lepší spolupráci těchto organizací s námi, radioamatéry.

Děkuji za rozhovor.

Rozmlouval ing. Alek Myslík



O mládež není v Tišnově nouze

# POHÁR ★ VŘSR

V prvních listopadových dnech vyvrcholí oslavy 60. výročí Velké říjnové socialistické revoluce, historického mezníku naší epochy. Aby se i radioamatéři při této příležitosti sešli, vzpomněli významného výročí a společně je oslavili nejen společensky, ale i svými sportovními výkony, rozhodla se Ústřední rada radioklubu Svazarmu ve spolupráci s Městskou radistickou radou v Praze uspořádat dne 29. 10. 1977 v Praze setkání radioamatérů při soutěži o Pohár VŘSR. Funkci čestného ředitele soutěže převzal předseda Ústředního výboru Svazarmu generálporučík PhDr. Václav Horáček.

Přípravou a zajištěním akce byla pověřena komise telegrafie ÚRRK. Aby byla umožněna účast co největšímu počtu radioamatérů, bude soutěž rozdělena do tří částí. Aktivní závodníci v telegrafii, držitelé výkonostních tříd, mezi sebou vybojují závod I. kvalitativního stupně. Radioamatéři „nezávodníci“ a radioamatéři nad 45 let se utkají v těchto dvou kategoriích pod patronátem Městské radistické rady v Praze v „Závodě dvou generací“. Tento závod bude pořádán jako soutěž III. kvalitativního stupně.

Pro závodníky I. až III. VT bude zajištěno ubytování, pošlou-li přihlášku do uvedeného termínu.

Pro účastníky „Závodu dvou generací“ bude zajištěno ubytování v pořadí došlých přihlášek až do vyčerpání ubytovací kapacity. Kdo má možnost se v Praze ubytovat „vlastními silami“ nechť tak učiní a umožní tak účast těm, kteří tuto možnost nemají.

Cestovné a stravné (na 29. 10.) bude proplaceno všem, kteří pošlou včas svoji přihlášku.

Startovat v závodě však může **kdokoli** (tedy i předem nepřihlášený radioamatér), pokud se dostaví 29. 10. 1977 do 8.00 h k prezentaci do budovy ÚV Svazarmu v Praze.

## Pravidla

Bude se soutěžit podle platných pravidel telegrafie, která byla v plném rozsahu zveřejněna v AR 8/76. Pro závodníky s VT jde o závod I. kvalitativního stupně, pro ostatní účastníky o závod III. kvalitativního stupně, tj. bez omezení počtu chyb v příjmu i klíčování, navíc i bez omezení horní hranice tempa přijímaných textů (dolní hranice je asi 30 znaků/min).

## Pomůcky

Každý účastník si přinese vlastní sluchátka 4 kΩ, vlastní telegrafní klíč, psací potřeby a papír.

Při prezentaci je nutné předložit platný svazarmovský průkaz.

Oblečení účastníků nechť je odpovídající společenskému významu akce.

## Přihlášky

Přihlášku na Pohár VŘSR je zapotřebí odeslat nejpozději do 10. října 1977 na adresu tajemníka organizačního výboru: Jan Litomský, OK1DJF, Vítězná 13, 150 00 Praha 5. Na základě své přihlášky obdržíte definitivní pozvánku s podrobnějšími informacemi o celé akci.



Závod o Pohár VŘSR se uskuteční ve všech prostorách budovy ÚV Svazarmu v Praze 1, Opletalova 29, v sobotu 29. října 1977. Bude organizován tak, aby neprobíhal za zavřenými dveřmi a aby všichni účastníci, návštěvníci i hosté měli možnost celý průběh závodu přímo sledovat.

Výsledky budou slavnostně vyhlášeny při velkém společenském večeru – radioamatérském plesu na počest 60. výročí VŘSR, který se uskuteční jako součást celé akce rovněž ve velkém sále a přilehlých prostorách budovy ÚV Svazarmu.

## Podmínky účasti

Poháru Velké říjnové socialistické revoluce se může zúčastnit

**každý radioamatér Svazarmu ČSSR.**

Zveme všechny radioamatéry k účasti na Poháru VŘSR – zveme vás všechny v duchu myšlenky, že důležité není zvítězit, ale zúčastnit se!

Ústřední rada radioklubu Svazarmu



# OD TEORIE K PRAXI



**Pplk. Václav Brzák, OK1DDK, tajemník ÚRRk Svazarmu**

*V minulých číslech našeho časopisu jste se mohli seznámit s obsahem „Směru a úkolů dalšího rozvoje radistiky ve Svazarmu“. Tento důležitý politický dokument má dlouholetou platnost, je v něm provedena pečlivá a hluboká analýza dosavadního vývoje, kladů i nedostatků v naší pětadvacetileté práci Svazarmu v radistické činnosti, a dává nám výhled i směr na 10 i více let do budoucnosti, výhled, kterým směrem obecně i odborně upřít naši hlavní pozornost. V tomto seriálu si ujasníme, jak na jednotlivé úkoly jít, jak je v daných podmínkách plnit.*

Především musíme dosáhnout, aby se s obsahem koncepce (jak budeme nadále stručně tento materiál nazývat) seznámili všichni funkcionáři a náš aktiv na všech organizačních stupních. Po podrobném seznámení s koncepcí musíme učinit analýzu současného stavu radistické činnosti v radioklubech, základních organizacích, v okresech i krajích. Získané poznatky a závěry promítneme do krátkodobých i dlouhodobých plánů činnosti a přijmeme opatření ke splnění vytyčených úkolů. Znovu na všech stupních přehodnotíme využívání dosavadní materiálně technické základny i využívání finančních prostředků a uvedeme je do souladu s vytyčenými úkoly.

K této první etapě je třeba důkladně využít nynější přípravy výročních členských schůzí ZO, aktivů radioamatérů a výročních konferencí okresů a krajů. Odtud by měly vyjít závěry o plnění jednotlivých úkolů koncepce na příslušném stupni.

Na našich výročních schůzích musíme posoudit činnost radioklubů a radistickou činnost v ZO ze zorného úhlu branných a celospolečenských potřeb. Jistě zjistíme, že rozsah působení je příliš úzký a neuspokojivý. Počet organizovaných a připravovaných mladých radioamatérů neodpovídá technické vyspělosti naší společnosti a zájmu mládeže o techniku a elektroniku. Nedaří se naší činnosti rozvinout na masové základně, hlavně mezi dětmi do 15 let ve spolupráci s Pionýrskou organizací SSM, i s mládeží nad 15 let ve spolupráci se školami a učňovskými závody.

V posledních letech se nám podařilo zvětšit počet mladých, kteří provozují Hon na lišku (Radiový orientační běh), rozvíjí se moderní víceboj telegrafistů i vlastní telegrafie, ale jsou dosud okresy (a tím i ZO a RK), kde se tyto zajímavé a prospěšné sporty nepodařilo plně a soustavně rozvinout.

Vyhodnotíme v klubech a ZO technickou činnost, pořádání soutěží, seznamování s novinkami v technice. Zhodnotíme zapojení žen a dívek v našich ZO a RK, zjistíme příčiny úbytku a vytvoříme podmínky pro získání žen do radioklubů, protože jsme svědky neustále většího pronikání elektroniky do našich domácností.

V posledních letech dochází ke stále většímu využívání elektroniky v zemědělství (radiostanice pro spojení, automatický prosekávací řepy, elektronická čidla při sklizni obilí, automatická orba, dálkové řízení traktorů a další). Tato skutečnost nám signalizuje potřebu vytvářet radiokluby v ZO ve střediskových obcích a ve Státních strojních stanicích, v opravných zemědělských strojů, protože v dohledné době bude většina zemědělských strojů více či méně vybavena elektronikou a v našich zemědělských závodech budou velmi nutně potřebovat znalosti moderní elektroniky.

V místních podmínkách rozebereme stav členské základny, zjistíme, zda při všech ZO

jsou zřízeny radiokluby a přijmeme opatření ke zlepšení tohoto stavu.

Analytická část koncepce dává velmi dobrou osnovu pro zhodnocení stavu každého radioklubu, i okresní nebo krajské radistické rady.

Druhá část koncepce nám umožňuje sestavit pořadí úkolů a program činnosti pro každou organizaci. Především musíme věnovat naši pozornost politickovychovnému působení v naší činnosti formou spojování činnosti našich základních organizací a radioklubů s výchovou socialistického člověka. Pečovat o to, abychom pomáhali v radioklubech a základních organizacích vychovávat politicky i morálně pevné obránce a budovatele socialistické vlasti se správným vztahem k přípravě na obranu země. Půjde především o to, abychom si vytvořili podmínky pro získání dostatečného počtu funkcionářů, vedoucích cvičitelů, trenérů, rozhodčích, abychom je správně rozmístili, podle toho, kdo se pro jakou funkci hodí. Značnou pozornost musíme věnovat jejich přípravě a usměrňování. Pečovat o to, abychom v našich základních organizacích a radioklubech vyvíjeli politickovychovnou činnost systematicky a trpělivě, neboť jde o dlouhodobý proces. Zatím je praxe taková, že se výchovná činnost provádí vesměs nárazově, příležitostně. Velikou úlohu zde hraje osobní příklad vedoucího, cvičitele, trenéra. Tato forma je neúčinnější u mladé generace. Pokud si jejich vedoucí získá autoritu svými odbornými znalostmi, provozními schopnostmi, technickou zručností, je schopen nejlépe působit na jejich utváření vědeckého světového názoru, prohlubování socialistického vlasteneckého vztahu, věst je k uvědomění aktivní účasti na výstavbě i obraně naší vlasti. Velké možnosti se naskýtají v oddílech a kroužcích mládeže, v letních táborech mládeže, v kolektivních stanicích apod.

V práci s mládeží je třeba vedle odborné a sportovní přípravy vést naše cvičitele, trenéry a rozhodčí k tomu, aby vedli svěřené oddíly a skupiny mládeže k zodpovědnosti ke kolektivu, ke společnosti. Přístupnými a srozumitelnými formami musí seznamovat mladou generaci s právy a povinnostmi, které z členství v naší branné vlastenecké organizaci vyplývají, trpělivě, osobním příkladem v nich pěstovat pocit odpovědnosti za osud nejen naší socialistické vlasti, ale celého socialistického tábora.

Zvýšenou péči je třeba věnovat základním organizacím a radioklubům ve vesnicích. Pomoc okresních rad radistiky se přirozeně zatím soustřeďuje vesměs na velké organizace. Bude nutné naopak, aby právě ony soustředily svoji pozornost na pomoc malým organizacím a klubům.

Musíme zaměřit úsilí na zemědělskou mládež v jednotných zemědělských družstvech, státních strojních stanicích a opravných zemědělských strojů. V souvislosti se zaváděním elektroniky u většiny zemědělských strojů je nutné umožnit prohloubení znalostí v elek-

tronice těm, kteří s nimi pracují. K tomu může velmi významně napomoci naše zájmová činnost a přirozený zájem mladé generace o techniku.

Naše funkcionáře povedeme k tomu, aby diferencovali obsah i formy této práce s ohledem na věkové složení i na zařazení ve skupině. Jinak je nutné postupovat při práci ve skupině 10–15letých chlapců a děvčat, jinak s 15–18letými, jinak s našimi reprezentanty. Rovněž na naše členy, kteří mají propůjčené oprávnění k provozování radiového zařízení OK, OL, je třeba soustavně působit a rozvíjet u nich vědomí socialistického vlasteneckého, proletářského internacionálního a osobní odpovědnosti za důstojnou reprezentaci naší značky OK a OL i naší socialistické republiky při vysílání na všech amatérských pásmech. Zde se naskýtá velké pole působnosti pro okresní a krajské rady, jejich představitel musí cítit odpovědnost za úroveň svých členů. Zde je nutné využít všech členských schůzí k vyhodnocení činnosti koncesionářů, dobré příklady pochválit a dávat za vzor, nedobré projednat a případně ty, co nechápou, v kolektivu trestat. Osvědčilo se i až 2× ročně svolat koncesionáře OK a OL, pohovořit s nimi o jejich práci, úspěších v závodech a soutěžích, o jejich problémech. Přitom využít jejich odborných znalostí, sportovních úspěchů, životních i politických zkušeností při výchově naší mládeže.

Při zhodnocení práce radioklubů a základních organizací je třeba věnovat pozornost politickovychovnému působení mimo organizaci Svazarmu na široké vrstvy obyvatelstva a zvláště mládeže. Zde je nutné se věnovat na všech organizačních stupních cílovědomé propagační a agitační činnosti, jak ve sdělovacích prostředcích, tak ve spolupráci s ostatními společenskými organizacemi. Zhodnotit, jak propagujeme naši činnost v tisku, názornou agitací formou nástěnných novin na školách, vývěsních skřínkách, pořádání veřejných ukázek naší činnosti, výstav a výstavek apod. Dále je nutné si uvědomit a vysocí vyzvednout význam spojovacích služeb už proto, že zpravidla probíhají při významných politických událostech obce, města, kraje, území i celého státu. Tyto spojovací služby propagují významně v praxi užitečnost a význam naší činnosti jak u široké veřejnosti, tak i u politických představitelů Národní fronty. Závěrem k tomuto prvnímu důležitému úkolu je nutné si uvědomit, že těžiště jeho plnění je především v základních organizacích a radioklubech. Jeho splnění bude závislé na práci našich funkcionářů radioklubů a základních organizací i jejich vedení okresními radistickými radami. Musíme mít neustále na zřeteli skutečnost, že nejlépe a neúčinněji nám tento úkol splní cvičitelé, vedoucí, trenéři a rozhodčí, kteří mají vysokou autoritu u mládeže a sami jsou vzorem v politickém přístupu, v soustavném a trpělivém působení a oylivňování názorů mladých lidí.

(Pokračování)

## PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Televizní hry  
Mí zasilovač a obrazový zasilovač  
TVP s IO

## NA DALŠÍ ROK

Na výstavě Elektronika '77 v červnu v Praze byla na další rok upřesněna a podepsána dohoda o spolupráci mezi Ústřední radou radioklubu Svazarmu a Obchodním podnikem TESLA. Za přítomnosti tajemníka ÚRRK s. pplk. V. Brzák, OK1DDK, tajemníka ČÚRRK pplk. J. Vávry a technického náměstka OP TESLA s. K. Donáta, OK1DY, ji podepsali podnikový ředitel OP TESLA s. L. Ševčík a předseda Ústřední rady radioklubu Svazarmu s. dr. L. Ondříš, OK3EM.

V krátké diskusi byly vzpomenuy dosavadní úspěchy VHJ TESLA v rozvoji čs. elektroniky, oboustranná prospěšnost již pět let trvající spolupráce se Svazarmem a výhledy této spolupráce do dalších let.

Předseda ÚRRK dr. L. Ondříš zdůraznil, že si čs. radioamatéři váží pozornosti, kterou jim věnuje tak velký koncern, jako je VHJ TESLA, a uvědomují si, že je to možné jenom díky rozvinuté socialistické společnosti v ČSSR. Vynasnaží se, ab nezůstali naší společnosti, která jejich činnost všestranně podporuje, nic dlužni.

Ředitel OP TESLA s. L. Ševčík vyzvedl značný přínos radioamatérů podnikům TESLA, kde jsou na slovo vzaty odborníky, a pochvalně se zmínil o úloze časopisu Amatérské radio v popularizaci elektroniky a šíření odborných znalostí.

—amy



Dohodu mezi ÚRRK Svazarmu a OP TESLA podepsali na další rok dr. L. Ondříš, OK3EM, (vlevo) a L. Ševčík (vpravo)

# HIFI - AMA 1977

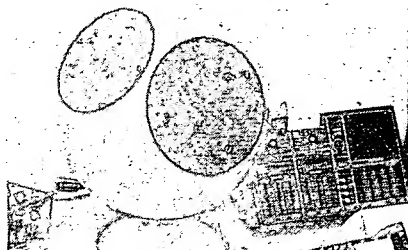
Letošní výstava technické činnosti hifiklubů byla uspořádána při příležitosti prvního mezinárodního festivalu branných filmů v Třebíči, v Jihomoravském kraji. Sešlo se na ní hodně exponátů, z celé ČSSR, na poměrně malé výstavní ploše. Hlavním dojmem, který si pravděpodobně každý návštěvník odnášel, byl bezesporu dojem velmi pěkného vnějšího provedení většiny vystavovaných přístrojů, za které by se nemusel stydět leckterý tovární výrobce nejen v ČSSR. (—amy)

Výrazně dominovaly výrobky ze Severomoravského kraje, ze Šumperka a z Ostravy. Byly to např. přístroje A. Hojgra – zesilovač s dekodérem SQ, kvadrofonní zesilovač, kvadrofonní souprava (gramo a zesilovač), všechny s perfektní povrchovou úpravou. Líbil se i do detailu propracovaný tuner pro obě normy s promítanou stupnicí J. Klátla (OK2JI). Zájemci o vyučovací techniku zde našli upravený Aspektomat s automatikou, ovládaný magnetofonem (V. Štětina). Pěknou „strojovnu“ – kvadrofonní zesilovač s dekodérem SQ a QS pod názvem Studio SQ 200 vystavoval J. Kryzsa. O. Horák vystavoval kromě sady přístrojů pro průmysl a automatizaci také pěkný dekodér SQ s úplnou logickou výhradně z diskretních součástek.



Obr. 1. Na výstavě bylo neustále plno

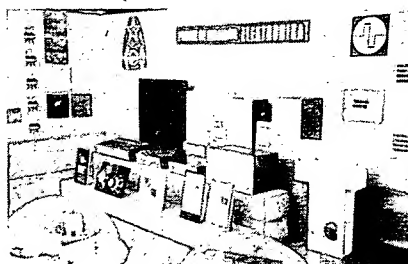
Druhá nejbohatší expozice byla východočeská. I. Buchar z Lomnice n. Pop. zde měl kvadrofonní zesilovač QS a SQ s DNL, gramofon s „mechanickým křížem“, umlčo-



Obr. 2. K nejzajímavějším exponátům patřila kulová třípásmová reproduktorová soustava v pražské expozici

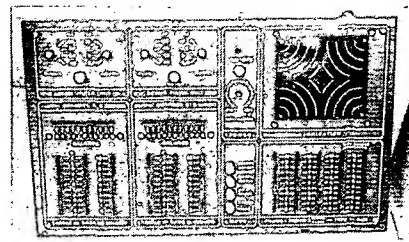
vač šumu Dolby. ZO Svazarmu z Lomnice vystavovala jako kolektivní práci ozvučovací soupravu – reproduktorové skříně, zesilovač, směšovací pult, všechno malé a snadno přenosné. Z Lomnice byla i pěkná výstavka prací mládeže.

Západočeský kraj měl třetí expozici z hlediska kvality. Upoutaly tuner a čtyři zesilovače 50 W s dekodérem od ing. J. Petřika



Obr. 3. Přehledně vystavoval svůj stávající sortiment i podnik Elektronika ÚV Svazarmu

z Plzně, dva pěkné gramofony se zesilovači od P. Černého a M. Lelovského z Aše. Velmi sympatické byly i výrobky mládeže z Blovic.



Obr. 4. Zajímavě řešený panel kvadrofonního zesilovače

V severočeské expozici zaujala souprava magnetofonu B43 se třemi hlavami, gramo, tuner a měřicí ústředna se dvěma hodinami pro automatické nahrávání od P. Vojtky z Děčína. Zajímavý byl stereofonní kodér s modulátorem pro pásmo OIRT od M. Misaře z Liberce a stereofonní úprava výprodejšího magnetofonu B70 od K. Repše.

V bratislavské části výstavy byly dva pěkné zesilovače v „military“ stylu od P. Vikruta, které patřily jistě k nejpěknějším exponátům celé výstavy.

Uceleným dojmem působila expozice Jihomoraváků. Viděli jsme tam zesilovač a tuner s IO od ing. Foumy z Brna, měřící nelineárního zkreslení kolektivu z VUT Brno, dva kvadrofonní dekodéry ing. V. Novotného z Brna a další zajímavé přístroje.

Jednoduché ale velmi pěkně hrající osmitrubicové skříně vystavoval ing. Podroušek z Českých Budějovic. V expozici pražského Klubu elektroakustiky dominovaly žluté kulové reproduktorové soustavy z laminátu s třípásmovým osazením a řídicí kvadrofonní korekční zesilovač P. Šenkýře.

Technická úroveň vystavovaných exponátů byla poměrně velmi vysoká, stejně, jak již bylo uvedeno, jako jejich vzhled. Projevily se i úspěšné počátky práce s mládeží. Rušivé působily na výstavě Hi-Fi přístrojů tyristorová zapalování, elektronické hodiny a jiná zařízení, s oborem zřetelně nesouvisející (pozn. redakce). Naopak nebyly obsazeny takové kategorie jako např. videotechnika (televize), elektronické hudební nástroje, amatérské magnetofony apod. Je škoda, že z podobných výstav nečerpají po technické i vzhledové stránce inspiraci někteří naši výrobci spotřební elektroniky; bylo by to přínosem pro náš trh!

Ing. V. Novotný

# Hledáme dopisovatele

# AR

V lednu letošního roku schválil ÚV KSČ Základní směry rozvoje radioamatérské činnosti ve Svazarmu. Je to základní materiál, který bude řídit a určovat zaměření naší činnosti v mnoha dalších letech. Aby nezůstal jen na papíře, ale stal se opravdu živou a tvůrčí náplní práce všech radioamatérů, je zapotřebí, aby s ním byli všichni seznámeni a aby jeho myšlenky začali konkrétně ve svých podmínkách uplatňovat.

Náš časopis chce tomu všemu pomoci nejen tím, že jsme zveřejnili úplné znění základního dokumentu a pokračujeme publikováním výkladu a komentáře (Od teorie k praxi), ale rádi bychom průběžně všechny čtenáře informovali o tom, jak se v kterém koutku republiky daří tuto „koncept“ realizovat. Chceme zvětšit vzájemnou informovanost všech našich čtenářů o tom, co se kde ve Svazarmu, v radioklubech děje, kde dosáhli jakých úspěchů, co je třeba zlepšit, napravit.

Proto jsme se rozhodli vyhlásit právě teď – při příležitosti oslav Dne tisku –

## konkurs

na pravidelné dopisovatele AR ze všech krajů republiky.

Co od svých dopisovatelů požadujeme? Aby nás informovali o všem, co se v jejich kraji ve svazarmovské radioamatérské činnosti děje. O připravovaných i uskutečněných sportovních akcích, výstavách, přednáškách, seminářích, spojovacích službách, o úspěšných kolektivech i jednotlivcích, o jednáních krajských, popř. okresních rad a jejich komisí apod. To vše stručně až heslovitě, protože krajů je hodně a místa v AR málo. Vaším zpravám bude vyhrazena zatím jedna stránka v úvodní části časopisu pod hlavičkou „Ze života radioamatérů“. Uvítáme i náměty na další materiály, popř. i jejich zpracování po předběžné konzultaci s redakcí.

Co můžeme našim dopisovatelům poskytnout? Samozřejmě všechny příspěvky budou běžným způsobem honorovány s přihlédnutím k tomu, že jde o stále spolupracovníky.

Všem budeme zasílat pravidelně jeden výtisk Amatérského radia a dostanou ve formě průkazky platné jeden rok potvrzení, že jsou našimi stálými dopisovateli. Podle možnosti budeme zasílat i další informace. Pokusíme se, abychom se mohli každoročně sejít na společném poradě.

Celou akci připravujeme ve spolupráci s Ústřední radou radioklubu Svazarmu, která přislíbila, že zajistí, aby naši dopisovatelé byli členy nebo spolupracovníky krajských rad radioamatérů a měli tak možnost získávat informace z „nejvyšších míst“.

Statut krajských dopisovatelů AR budeme obnovovat každý rok na základě jejich aktivity, kvality a množství dodávaných informací, dobré vzájemné spolupráce.

Kdo tedy chce pomoci nám, Ústřední radě radioklubu a celému radioamatérskému hnutí tím, že zvýšíme výměnu zkušeností a informovanost o dosažených výsledcích, ať se přihlásí. Napište základní osobní údaje, stručně o svojí dosavadní činnosti ve Svazarmu, o tom, jak byste si naši vzájemnou spolupráci představovali vy. Zkuste napsat i několik informací a zpráv z vašeho okolí. To vše pokud možno nejpozději do 18. 10., abychom mohli ustavení aktivu stálých krajských dopisovatelů vyhlásit a stránku „Ze života radioamatérů“ zavést již od prvního čísla příštího roku. Svoje přihlášky zasílejte na adresu (označte „dopisovatel“)

Redakce Amatérského radia  
Jungmannova 24  
113 66 Praha 1.

—amy—

## ? Jak na to AR?

### Pozor na PY88

Chtěl bych čtenáře upozornit na zapojení elektronky PY88 výrobek RFT, která je k nám dovážena. Tato elektronka má připojenou anodu na tři kolíky: 3, 8 a 9. Když jsem uvedenou elektronku použil v televizoru Orava 135, rozřihl se odpor  $R_{606}$  a přerušila se tepelná pojistka.

U tohoto televizoru je totiž dutinka 3 na patici ukostřena a tak bylo zkratováno anodové napětí. Aby bylo možno tuto elektronku použít, bylo nutno přivod k dutince 3 odštlpnout.

Václav Šima

### Magnetofonové hlavy z Maďarska

Firma „Budapesti Rádiótechnikai Gyár“ v Budapešti vyrábí pro kazetové magnetofony několik typů hlav. Abychom našim čtenářům usnadnili orientaci, uveřejňujeme tabulku s přehledem parametrů těchto hlav.

—Lx—

Typ	CK-12	CL-05	CLO-05	CK-441
Použití	mono	mazací	mazací	stereo
	kombinovaná			kombinovaná
Šířka stopy	1,5 mm	1,7 mm	1,7 mm	2 × 0,55 mm
Indukčnost při 10 kHz	55 mH	0,35 mH	0,73 mH	140 mH
Proud předmagnetizace při 55 kHz	1 mA	—	—	0,4 mA
Proud mazání při 55 kHz	—	80 mA	60 mA	—
Odpor vinutí	100 Ω	1,5 Ω	2,8 Ω	300 Ω
Napětí nf při 330 Hz	—	—	—	—
z měřicího pásku	0,35 mV	—	—	0,3 mV
Záznamový nf proud	0,1 mA	—	—	0,06 mA

### Nastavování synchronizace u televizorů

V AR A2/77 byl uveřejněn článek ing. Trísky, v němž byla popsána záhada v porovnávacím obvodu televizoru Limba.

Rád bych proto popsal správný způsob, jak synchronizaci nastavit. Na anténní zdířky přivedeme televizní signál. Pak spojíme běžec trimru  $P_3$  (symetrie porovnávacího obvodu) se zemí a jádrem cívky  $L_{301}$  (rádkový kmitočet) nastavíme obraz ve vodorovném směru. Obraz bude ovšem labilní. Propojení běžce trimru se zemí zrušíme a se zemí nyní spojíme střed diod v porovnávacím obvodu. Trimrem symetrie nyní znovu nastavíme obraz ve vodorovném směru. Správnost nastavení můžeme zkontrolovat tak, že spojíme se zemí postupně oba konce trimru. V obou případech se musí objevit na obrazovce asi 8 až 12 šikmých pruhů. V jednom případě směřují pruhy vpravo, ve druhém vlevo.

Zrušíme-li nyní propojení diod se zemí, musí se obraz zasynchronizovat v obou případech za přibližně stejnou dobu. Malé odchyl-

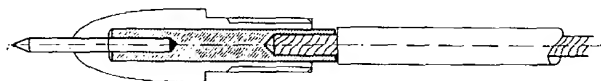
ky můžeme ještě v případě potřeby dostavit trimrem. Nelze-li ani nyní obraz zasynchronizovat, je třeba hledat závalu v porovnávacím obvodu. Tento způsob lze použít u všech televizorů s automatickou řádkovou synchronizací.

Petr Javůrek

### Meracie hroty

V obchodech poníkané meracie hroty sú v porovnaní so súčasnými obvodmi neúmerne robustné. Vhodným materiálom na výrobu výhodnejších hrotov je obal jednoduchej guľicovej tužky Sunpearl 5849 (za 2,50 Kčs), ktorá sa vyskytuje v niekoľkých farbách.

Vyrábané súčiastky sú zrejme z obrázku. Hrot je zhotovený z oceľovej struny o Ø 1 mm. Na jednom konci je zabrušený, druhý koniec sa pocínuje. Mosadznú spojku treba vyrobiť tak, aby sa po zaspájkovaní hrotu a vodiča dala tesne zatlačiť do pôvodnej zadnej časti tužky. Hrot pritom prechádza odvzdušňovacím otvorom. Pôvodný otvor



Obr. 1. Merací hrot

pre vložku zväčšíme podľa priemeru použitého vodiča. Po skompletovaní hrotu na druhý koniec vodiča namontujeme banánik. Miesto jednoduchej guľicovej tužky sa môže použiť tiež sústredný kábel (napr. VFKP 110).

Plášť tužky je mierne kužeľovitý, jeho priemer sa (po obrátení) zväčšuje smerom k hrotu, čo je pre prácu výhodné.

Ing. Belo Šebeš



## IX. ročník soutěže o zadaný radiotechnický výrobek

Ústřední dům pionýrů a mládeže Julia Fučíka vyhlašuje opět úkoly pro dvě kategorie této soutěže: námět Světelné relé pro první kategorii a Optický otáčkoměr pro kategorii druhou. Autorem obou námětů je ing. Vladimír Valenta.

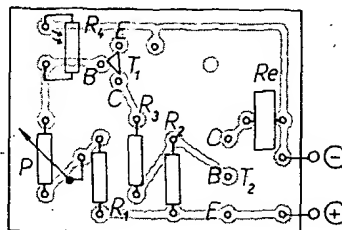
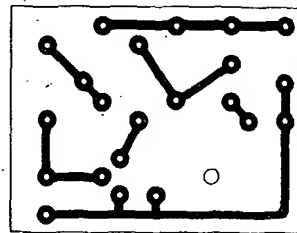
Oba náměty si prostudujte v rubrice R 15, první z nich je určen pro soutěžící do 13 let, druhý pro soutěžící do 18 let. Výrobky je nutno zaslat nejpozději do 15. května 1978 na adresu ÚDPM JF, Havlíčkovy sady 58, 120 28 Praha 2 a spolu s nimi přihlášku, obsahující jméno, datum narození, plnou adresu (včetně PSC) autora konstrukce. Desky s plošnými spoji pro obě konstrukce dodává radioamatérská prodejna Svazarmu, Budečská 7, 120 00 Praha 2. Kompletní sady součástek si můžete objednat ve značkové

prodejně TESLA, Palackého 580, 530 00 Pardubice (komplet pro Světelné relé asi za 85,- Kčs, pro optický otáčkoměr asi za 145,- Kčs). Čtenářům v Západočeském kraji doporučujeme prodejnu TESLA v Plzni, která připravila určité množství kompletních sad součástek pro světelné relé.

Výrobky vrátí pořadatel autorům na uvedené adresy nejpozději do 15. prosince 1978. Výrobky bude hodnotit odborná porota, použito bude jednotné zkušební zařízení – proto je třeba, aby byla dobře přístupná strana desky se spoji (tj. ta strana, na níž se pájí).

Všichni účastníci soutěže obdrží diplom, autoři tři nejlepších prací v každé kategorii dostanou věcné ceny.

— zh —



Obr. 2. Deska s plošnými spoji světelného relé (L46)

### Světelné relé

Ing. Vladimír Valenta

Popisované zařízení uplatní jistě každý, neboť umožňuje ve spojení s elektrickým počítadlem počítat předměty, osoby procházející dveřmi, automaticky otevírat a zavírat dveře, spínač může rozsvěcet při setmění světa apod. Jako čidlo se používá fotoodpor, který reaguje na změny osvětlení vždy s určitým zpožděním, takže jsou vyloučeny náhodné a nežádané jevy, jako např. ovlivnění činnosti přístroje poletujícími hmyzem.

### Popis přístroje

Celý přístroj je sestaven na desce s plošnými spoji. V podstatě jde o dvojstupňový zesilovač se stejnosměrnou vazbou (obr. 1). Transistor  $T_1$  má v obvodu báze dělič, složený z odporu  $R_1$ , potenciometru  $R_a$  fotoodporu  $R_f$ . V obvodu kolektoru tranzistoru  $T_1$  je další dělič z odporů  $R_2$  a  $R_3$ , který přizpůsobuje výstupní parametry tranzistoru  $T_1$  ke vstupním parametrům tranzistoru  $T_2$ . V obvodu kolektoru tranzistoru  $T_2$  je zapojeno modelářské relé typu AR 2. Pro toto relé je také konstruován obrazec plošných spojů (obr. 2).

### Činnost přístroje

Fotoodpor má při malém osvětlení nebo ve tmě velký odpor, který se blíží jmenovitému odporu (tj. odporu, který je uveden na tělisku fotoodporu). Při osvětlení se odpor zmenšuje až asi na desetinu jmenovitého odporu. Zakryje-li se fotoodpor, aby na něj nedopadalo světlo; bude tranzistor  $T_1$  ve vodivém stavu. Jeho kolektorový proud vyvolá na odporu  $R_3$  takový úbytek napětí, že se otevře i  $T_2$  a relé přitáhne. Při osvětlení fotoodporu nestačí již proud báze tranzistoru  $T_1$  udržet tento tranzistor ve vodivém stavu; úbytek napětí na odporu  $R_3$  zmizí, tranzistor  $T_2$  přejde do nevodivého stavu a relé odpadne. Potenciometrem  $R_a$  lze nastavit požadovanou citlivost přístroje.

### Konstrukce přístroje

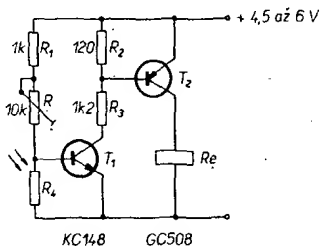
Všechny součástky jsou na desce s plošnými spoji. Fotoodpor lze samozřejmě umístit (jako sondu) na požadované místo a spojit s přístrojem vodiči. Jako  $T_1$  byl vzhledem ke stabilitě zvolen křemíkový tranzistor; tranzistor, spinající relé, může být jakýkoli germaniový typ s proudovým zesilovacím činitelem větším než 50 a s dovoleným kolektorovým proudem větším než 50 mA. Modelářské relé má odpor cívky asi 225  $\Omega$ , má jeden přepínací kontakt, který lze zatížit proudem až 1 A při napětí 12 V. Kontaktem nelze v žádném případě spínat síťové napětí.

### Seznam součástek

Odporů	
$R_1$	TR 112a (nebo TR 151), 1 k $\Omega$
$R_2$	TR 112a, 120 $\Omega$
$R_3$	TR 112a, 1,2 k $\Omega$
$R_4$	fotoodpor WK 650 60

Polovodičové součástky	
$T_1$	KC148 (KC508)
$T_2$	GC508 (nebo jiný, viz text); bude-li použito místo relé žárovka 2,5 V/200 mA, použijeme tranzistor GC510 až GC512

Ostatní součástky	
$R$	TP 040, 10 k $\Omega$
$R_e$	relé AR 2, odpor cívky asi 225 $\Omega$
deska s plošnými spoji L 46	



Obr. 1. Zapojení světelného relé

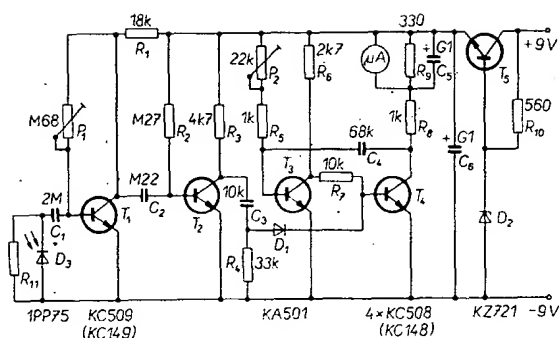
### Elektronický otáčkoměr

Ing. Vladimír Valenta

Popisovaný přístroj jsem zkonstruoval podle podobného přístroje, jímž jsem testoval po několik let modelářské spalovací motory a elektromotory. Jeho výhoda spočívá především v přesném ocejchování napětím síťového kmitočtu a v tom, že přístroj nezatěžuje měřený motorek. Vypustil-li se snímací fotonka, lze otáčkoměr připojit např. k rozdělovači automobilu, popř. kapacitně navázat na kabel k zapalovací svíčke prostým přiložením izolovaného vodiče délky asi 100 mm. Tak lze použít otáčkoměru jednoduše rozšířit i do oblastí, pro něž nebyl původně určen.

### Popis zapojení

Hradlová fotonka  $D_1$  (obr. 1) mění světelné impulsy (z otáčejícího se hřídele) na elektrické. Impulsy se zesilují tranzistorem  $T_1$  a vedou na bázi tranzistoru  $T_2$ , který je otevřen (volbou odporu  $R_1$ ). Záporné půlvlny střídavého signálu uzavírají  $T_2$ , takže na jeho kolektoru jsou kladné napětové impulsy. Tyto impulsy jsou derivovány článkem  $C_3$ ,  $R_4$ . Kladné napětové špičky pak spouštějí přes diodu  $D_1$  monostabilní klopný obvod s tranzistory  $T_3$  a  $T_4$ . Tranzistor  $T_3$  je díky odporu  $R_5$  a potenciometru  $P_2$  ve vodivém stavu. Na jeho kolektoru je proto nulové napětí a tranzistor  $T_4$  je uzavřen. Na kolektoru  $T_4$  je plně napájecí napětí, na něj je nabit i kondenzátor  $C_4$ . Tranzistor  $T_4$  se otevírá kladným napětovým impulsem, který je přiveden na jeho bázi přes diodu  $D_1$ . Napětí na jeho kolektoru se zmenší na nulu. Kondenzátor  $C_4$ , který byl nabit na téměř plně napájecí napětí, uzavře svým nábojem tranzistor  $T_3$ . V tomto stavu setrvává obvod tak dlouho, než se náboj kondenzátoru vybijí přes odpor  $R_5$  a potenciometr  $P_2$  na napětí, které stačí ke znovuootevření tranzistoru  $T_3$ . Jak je z popisu zřejmé, nezáleží délka impulsů, které „vyrobí“ monostabilní klopný obvod, na délce budičích impulsů, ale (zhruba) pouze na



Obr. 1. Zapojení elektronického otáčkoměru

## Mechanická konstrukce

Mechanická konstrukce závisí na možnostech každého konstruktéra. Rozměry desky s plošnými spoji byly zvoleny s ohledem na rozměry ploché baterie. Celý přístroj může být vestavěn v krabici z překližky tloušťky asi 2 mm – tak byl postaven prototyp přístroje. Snímací fotonka může být umístěna na čele krabice, nebo může být připojena vodiči víceméně libovolné délky, aby bylo možno měřit i na nepřístupných místech. Přívod od fotonky k přístroji pak musí být stíněný.

## Použité součástky

$R_1$	18 k $\Omega$
$R_2$	0,27 M $\Omega$
$R_3$	4,7 k $\Omega$
$R_4$	33 k $\Omega$
$R_5, R_6$	1 k $\Omega$
$R_7$	2,7 k $\Omega$
$R_8$	10 k $\Omega$
$R_9$	330 $\Omega$
$R_{10}$	560 $\Omega$
$R_{11}$	

Kondenzátory	
$C_1$	TC 180, 2 $\mu$ F
$C_2$	TC 180, 0,22 $\mu$ F
$C_3$	TC 181, 10 nF
$C_4$	TC 180, 68 nF
$C_5, C_6$	TE 003, 100 $\mu$ F

Polovodičové součástky	
$T_1$	KC509 (KC149)
$T_2$ až $T_5$	KC508 (KC148)
$D_1$	KA501
$D_2$	KZ721
$D_3$	1PP75

Ostatní součástky	
$P_1$	TP 040, 0,68 M $\Omega$
$P_2$	TP 040, 22 k $\Omega$
měřidlo 60 $\mu$ A	
spínač	
deska s plošnými spoji L47	

hodnotách použitých součástek. Protože četnost (počet za jednotku času) impulsů konstantní šířky je přímoúměrná počtu budících impulsů a ty jsou opět úměrné rychlosti otáčení měřeného objektu, bude i proud tranzistorem  $T_4$  přímoúměrný rychlosti otáčení. Vzhledem k tomu je měřidlo zařazeno přímo v obvodu  $T_4$  (přes integrační člen  $C_5$ ,  $R_8$ ). Odpor  $R_9$  upravuje citlivost přístroje.

Tranzistor  $T_3$  spolu se stabilizační diodou  $D_2$  tvoří stabilizátor napětí. Přístroj lze napájet ze zdroje stejnosměrného napětí 9 až 12 V (např. dvě ploché baterie v sérii nebo miniaturní baterie 9 V pro tranzistorové přijímače).

## Uvádění do chodu

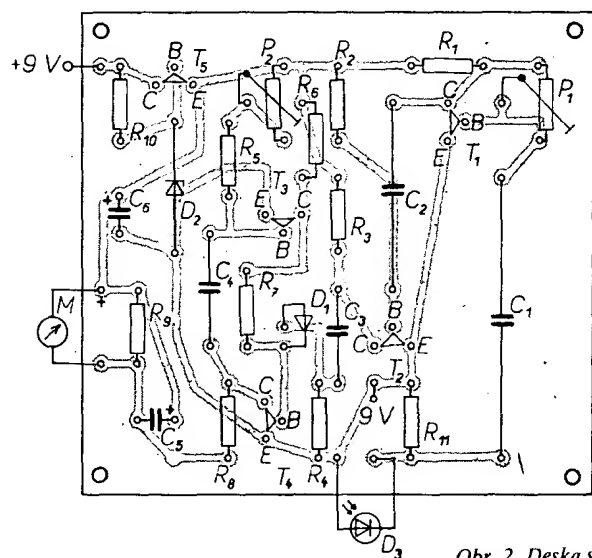
Uvádění do chodu je velmi jednoduché. Všechny součástky (mimo snímací fotonku a měřidlo) jsou na desce s plošnými spoji. Důležité je připojit fotonku, měřidlo a napájecí zdroj ve správné polaritě, tj. přesně podle schématu. Deska s plošnými spoji je na obr. 2.

Oba nastavovací potenciometry nastavíme tak, aby jejich běže byly asi ve středu

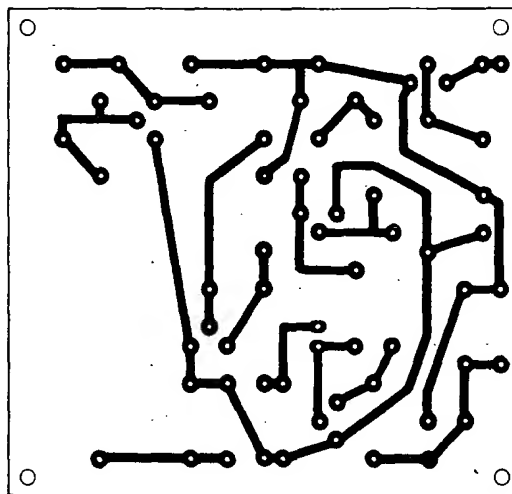
odporové dráhy. Potom osvětlíme fotonku žárovkou, napájenou střídavým napětím ze sítě (např. osvětlovací žárovkou pistolové páječky), žárovka by měla být asi 50 mm od fotonky. Ručka přístroje se vychýlí do místa stupnice, které odpovídá 100 impulsů za sekundu. To je pro dvoulistou vrtuli nebo clonku rychlost otáčení 3000 ot/min. Protože má měřidlo stupnici dělenou na 60 dílků (60  $\mu$ A), můžeme ručku nastavit potenciometrem  $P_2$  tak, aby výchylka byla přesně v polovině nebo ve čtvrtině stupnice. V prvním případě bude úplná výchylka ručky odpovídat rychlosti otáčení 6000 ot/min., ve druhém 12 000 ot/min. Postupným vzdalováním zdroje světla od fotonky a otáčením běže  $P_1$  se pak přístroj nastaví na maximální citlivost.

## Použití

Měření rychlosti otáčení je jednoduché. Na motorek se upevní dvoulistá clonka (nebo dvoulistá vrtule) a kapesní svítilnou se „prosvětluje“ točící se kotouč. Na druhé straně se přerušované světlo (světelné impulsy) snímá fotonkou.



Obr. 2. Deska s plošnými spoji otáčkoměru (L47)



## Nové sovětské odpory

Nové přesné mikrodrátové odpory s velkou stabilitou typu MPX a S5-55 začal vyrábět v SSSR kišněvský podnik Mikroprovod. Jsou určeny pro konstrukci velmi přesných měřicích elektronických přístrojů a další aplikace. Mohou pracovat v rozmezí teplot -60 až +100 °C a při napětí až 800 V. Odchylky od jmenovitých hodnot odporu jsou  $\pm 0,002$  až 0,1 %.

Přibory i technika eksperimenta č. 2/1977

-Há-

## TV hry v BLR

S doplňkem k televiznímu přijímači „TV Turnier“, vyrobeným v BLR, lze hrát různé varianty her (tenis, kopanou, hokej, házenou, odbíjenou, badminton aj., ale i napodobovat překážkový běh) na televizní obrazovce. Přístroj se připojuje k anténnímu vstupu libovolného TV přijímače. Symboly hráčů jsou zobrazeny pozitivně nebo negativně, hrací plochu lze též měnit podle přání. Při míčových hrách je možno volit buď přímkovou, nebo balistickou dráhu míče. Přístroj

zobrazuje stav hry (skóre, počet zásahů), má čtyři zvukové efekty a další doplňky, které rozšiřují možnosti využití televizního přijímače.

-JB-

Funkamateura č. 6/1977

# VÝSTAVA A SEMINÁŘ „DNY NOVÉ TECHNIKY TESLA - VŮST 1977“

**„V rozvoji strojírenství i celého národního hospodářství je významným činitelem elektronika. Bez ní nelze zajistit technický rozvoj mnoha navazujících oborů...“**

*Z projevu předsedy vlády ČSSR s. Štrougala na zasedání ÚV KSČ v září 1976 „Úkoly a rozvoj čs. hutnictví a strojírenství po XV. sjezdu KSČ“.*

Významné letošní 25. výročí založení naší největší výzkumné radioelektronické organizace TESLA – Výzkumný ústav pro sdělovací techniku A. Š. Popova, nositele Řádu práce, se výrazně promítlo do scénáře výstavy, pořádané od 12. do 20. května 1977 v Praze 4-Braníku. Některé z nových exponátů byly na výstavě porovnávány s obdobnými řešeními z prvních let činnosti ústavu, což názorně dokumentovalo velký pokrok elektronického rozvoje.

Z mnoha exponátů výstavy se zmíním jen o vybraných výrobcích, představujících základní směry rozvoje elektroniky.

## **Elektronické součástky**

Výchozí materiály z monokrystalů InP o průměru 30 mm a hmotnosti až 100 g s orientací, připravené metodou Czochralského, byly předváděny jako výchozí perspektivní materiály pro laditelné mikrovlnné součástky s malým šumem, velkou účinností a kmitočtovým rozsahem až do 50 GHz. Epitaxní vrstvy připravené z kapalné fáze na rotační odstředivce umožňují efektivní výrobu infračervených diod a detektorů a slunečních článků CdS/InP.

Pozornost vzbuzovaly monokrystaly tantalitanu lithného o délce 40 mm a průměru 15 mm; jsou vhodným feroelektrickým materiálem, jako kvalitativně vyšší náhrada zejména za dosavadní křemenné stabilizátory (umožňují dosáhnout větší šířky kmitočtového pásma a lepšího činitele elektromechanické vazby). Mají bod tání 1660 až 1680 °C, tvrdost (podle Mohse) je 5, Curiova teplota  $660 \pm 10$  °C.

O výzkumu nových výchozích materiálů svědčily předváděné dva typy feromagnetických monokrystalů; vyrábějí se Verneuilovou metodou s programově řízeným snižováním teploty.

1. **manganato-zinečnatý ferit** je perspektivní pro aplikace v záznamových hlavách videomagnetofonů. Dosahuje se magnetické indukce až 4300 G.
2. **yttrito-železitý granát (YIG)** pro aplikační využití v magneticky laděných mikrovlnných obvodech.

Mikropáskové izocirkulátory (izolátory) s bezodrazovým ukončením jednoho ramene byly vyvinuty pro využití jako oddělovací členy v mikrovlnných integrovaných obvodech. Bezodrazové ukončení je realizováno odporovým prvkem v těsné blízkosti zkratu. Předváděné čtyři vzorky byly určeny pro kmitočtová pásma 6,5 až 11,4 GHz.

Z oblasti optoelektroniky byl předváděn planární dielektrický světlovod se spojitě proměnným indexem lomu na skleněné podložce, která má tvar pásu. Pro napojení světelného paprsku je na začátku světlovodu přiložen vazební hranol s mezerou menší než 100 μm. Je určen pro přenášené vlnové délky 0,6 až 1 μm.



Obr. 1. Zařízení pro přenos TV signálu po vláknovém světlovodu

## **Technologie a konstrukce**

Na přehledných schématech byl uveden podrobný postup práce při automatizaci konstrukce dvojvrstvého plošného spoje pomocí počítače TESLA 200, vypracovaný ve spolupráci s výpočetním střediskem elektro-technické fakulty ČVUT. Maximální velikost desky je 750 × 750 mm, největší počet modulů 250 × 250, izolační vzdálenost vodičů 0,35 mm, tloušťka vodičů 0,3 mm, průměr průchozích otvorů 1,5 mm. Doba výpočtu na rozmístění 11 integrovaných obvodů, 19 součástek a 117 propojovacích spojů je 121 min. Výstupním médiem je děrná páska pro řízení kreslicího automatu typu ZPA Digigraf.

Studiem a experimentálním ověřením celé řady zahraničních programů byly získány výkonné prostředky k analýze a optimalizaci elektronických obvodů pomocí počítače, což bylo názorně předvedeno na pracovních postupech. Pomocí aplikačních programů je možno analyzovat elektrické vlastnosti elektronických obvodů ještě dříve, než se přikročí k experimentu; např. se simuluje vliv parazitních parametrů, tolerancí součástek a vliv teploty. V závěru práce je možno optimalizovat celý návrh vzhledem ke zvoleným kritériím.

Zajímavou ukázkou byl schematický přehled programu pro automatizovaný návrh masek k výrobě integrovaných obvodů pomocí Digigrafu. Byl předváděn postup konstrukčního řešení logického obvodu, který je realizován na jednom čipu. Údaje potřebné k celé konstrukci jsou uloženy v databance, organizované v diskových paměťových jednotkách s přímým výběrem. Dosud vypracované čtyři aplikační programy jsou základem těchto automatizovaných postupů pro výrobu masek.

## **Měřicí elektronická zařízení**

Automatický měřič a třídič elektroluminiscenčních diod a segmentových displejů automaticky třídí a měří součástky podle tří parametrů a zaznamenává výsledky. Podmínky měření a třídění se zadávají pro-

gramovací jednotkou, která je výměnná. Při měření prvků ve tvaru čtverečků na nerozčleněné podložce může zařízení spolupracovat s upraveným krokovacím automatem ZOND.

Automatický zkoušeč obvodů typu MIS je počítačem řízený systém pro dynamickou funkční kontrolu obvodů MIS-LSI. Generuje a vyhodnocuje programově s využitím operační paměti minipočítače ZPA ADT 4100; bylo předvedeno jeho funkční schéma i vlastní zařízení zkoušeče.

## **Radiotechnická a jiná zařízení**

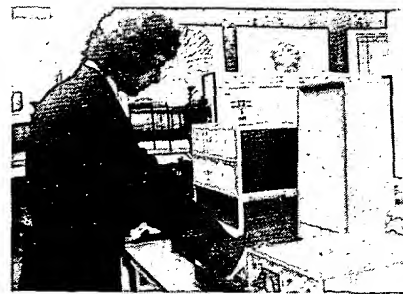
Předváděná letecká palubní radiostanice LS-5 pracuje simplexně s modulací A3. Obsahuje i palubní telefon pro vzájemné dorozumívání dvou členů posádky. Provozní kmitočet se volí karuselem. Je osazen 10 krystalovými moduly, má vestavěné automatické obvody kontroly správnosti funkce obvodů. Vysílač je širokopásmový, přijímač má elektronicky laděné vstupní obvody a pracuje jako superheterodyn, jehož selektivita je určena krystalovým filtrem. Obsáhne kmitočtová pásma v rozsahu od 118 do 135,975 MHz, odstup provozních kmitočtů je po 25 kHz, výkon vysílače je 1,5 W. Radiostanice LS-5 má rozměry 80 × 80 × 200 mm a hmotnost jen 1,8 kg.

Radiokompas RKL 51 je určen pro letadla a automaticky se zaměřuje v pásmu dlouhých a středních vln na tzv. nesměrové majákové vysílače. Pracuje s pevnou rámovou anténou a má indikaci zaměření vyřešenou střídavým sinus-kosinovým rozkladem tzv. osmi-voltové série. Kmitočtová pásma od 150 do 1799,5 kHz jsou rozdělena s odstupy 500 Hz.

Televizní kanálový volič umožní inovaci televizorů; je osazen tranzistory a zlepšuje některé elektrické parametry televizorů, např. regulaci zisku, odolnost proti křížové modulaci a šumové číslo. Vstupní impedance je nesymetrická (75 Ω).

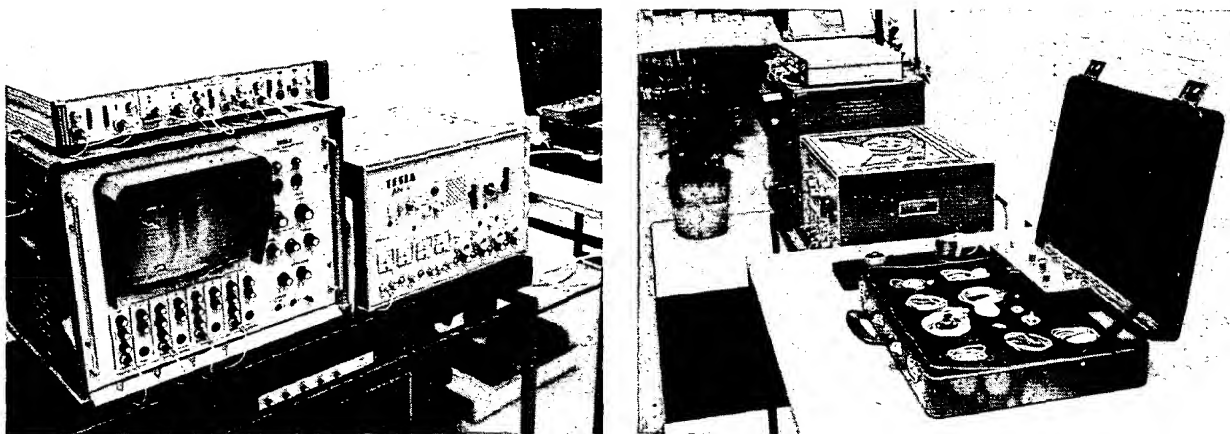
Velký zájem návštěvníků výstavy se soustředil na vědecké přístroje (vyhodnocovací část analyzátoru mikrometeoritů) pro družice AUOS-Z-ELIS, které byly vyvinuty ve spolupráci s ústavem ČSAV a AV SSSR. Navržená palubní radioelektronická zařízení umožní stanovit prostorovou hustotu, rychlost, energii a hmotu mikrometeoritů. Výstupní informace je do telemetrického sdělovacího systému předávána v 8bitovém kódu. Tato družicová zařízení jsou částí programu Interkosmos pro léta 1977 až 1980.

Zajímavá byla celá řada lékařských elektronických zařízení, např. analyzátor CO<sub>2</sub>, využívající absorpce infračerveného záření kyslíkem uhlíkatým. Přístroj byl vyvinut pro plynulé sledování respiračního cyklu pacientů; pracuje s přesností 0,2 % a má měřicí rozsah 0 až 10 objemových %. Nové fonokardiografické snímače byly vyvinuty pro snímání vnějších zvukových projevů srdeční funkce v pásmu kmitočtů od 20 Hz do 2 kHz.



Obr. 2. Experimentální kodér pro osmizáryč-ný doprovod TV signálu





Obr. 3 a 4. Analogový magnetofon pro záznam biopotenciálů se souborem snímačů

Z oblasti průmyslových automatizačních zařízení byl hlavním exponátem číslicový řídicí systém NS 520/540 pro programové řízení soustruhů. Je vybaven pamětí technologického procesu v rozsahu 16 kByte a vlastní systém je řízen třemi procesory. Systém vznikl spoluprací s Výzkumným ústavem obráběcích strojů a obrábění. Novinkou byly nové zobrazovací jednotky abecedně číslicových informací EC 7920 a EC 7927, které patří do systému počítačů JSEP; maximální počet zobrazitelných znaků je 480 ve 12 řádcích (po 40 znacích). Kromě těchto vybra-

ných exponátů byla na výstavě předváděna celá řada dalších zařízení. Pozoruhodná byla i výstava referátových publikací TESLA VÚST, vydávaných ve 12 řádcích s cílem poskytnout podrobné informace o jednotlivých oblastech elektroniky. Na přehledových schématech byly popularizovány na výstavě úspěchy čtrnácti kolektivů soutěžících o titul „Brigáda socialistické práce“ a další společenské akce, zejména k oslavě 60. výročí VRSR.

Na současně probíhající semináři byly ve třech skupinách projednány

- obvody velké integrace,
- optoelektronika a materiály pro elektroniku a
- mikrovlnné součástky a rádiové spoje.

V každé skupině proběhlo po šesti základních referátech; vydaný sborník s texty všech přednášek zašle zájemcům ZP ČSVTS TESLA VÚST, Novodvorská 994, 142 21 Praha 4-Braník.

Akce Dnů nové techniky TESLA VÚST se konaly se zaměřením k plnění úkolů XV. sjezdu KSČ, zejména ke zkrácení cyklu výzkum-vývoj-výroba. Antonín Hálek

## ELEKTRONIKA '77

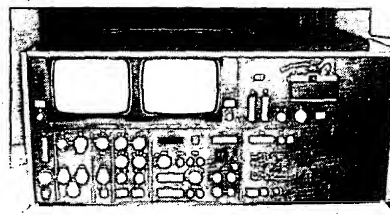
Od 21. června do 3. července uspořádalo generální ředitelství VJH TESLA v Praze ve výstavní síni U Hybernů reprezentační výstavu svých výrobků a jejich užití v našem národním hospodářství, z níž vám přinášíme obrazovou reportáž. Na výstavní ploše větší než 1000 m<sup>2</sup> bylo soustředěno přes 500 exponátů, které měly široké veřejnosti i odborníkům dát přehled o výrobním programu československého elektronického a slaboproudého průmyslu. Organizátoři výstavy sledovali cíl představit VJH TESLA nejen jako výrobce zařízení spotřební elektroniky, ale i jako dodavatele v oboru investiční elektroniky, tolik důležité pro naše národní hospodářství. Architektonické a tematické řešení výstavy nenásilným a každému divákovi srozumitelným způsobem ukazuje zájem, který naše společnost elektronickému průmyslu a tedy podnikům TESLA věnuje a jaké úkoly jim ukládá v 6. pětiletce.

V letech 6. pětiletky se má v podnicích TESLA zvýšit v porovnání s rokem 1975 hrubá výroba o 80 %, výroba zboží o 77 % s předpokladem 90 % růstu společenské produktivity práce při přírůstku počtu pracovníků pouhých 6 %. Způsob, jakým se s těmito náročnými úkoly chce VJH TESLA vypořádat, měla ukázat právě tato výstava.

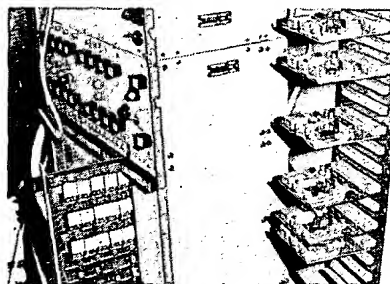
Expozice byly rozděleny do tematických skupin, zahrnujících (mimo vstupní část, tiskové středisko, prostor pro projekci krátkých filmů, prodejnu a místo pro kulturní programy) výstavní plochy věnované průmyslu, zdravotnictví, dopravě, energetice, vědě a technice, telekomunikacím, součástkové základně a zabezpečovacím zařízením.

Tematické skupiny průmyslu a energetiky seznamovaly návštěvníky s podílem VJH TESLA na zvyšování produktivity a efektivnosti práce v ostatních průmyslových oborech (číslíkové řízení obráběcích strojů NC

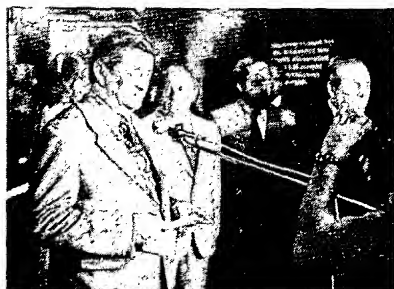
systémy, elektronické počítače pro řízení technologických procesů pomocí počítače TESLA RPP16 standard, systém řízení vážské energetické kaskády tímtež počítačem v provedení „mini“, český energetický dispečink atd.). Vystavovaný počítač RPP16 je pro své všestranné uplatnění v desítkách odlišných provozů, výroby, v hornictví a energetice nejrozšířenější počítač ve své kategorii u nás. Na výstavě byl dokonce představen v činnosti i ve spojení se syntetizátorem lidské řeči spolu s magnetickou páskovou jednotkou EC-5004.



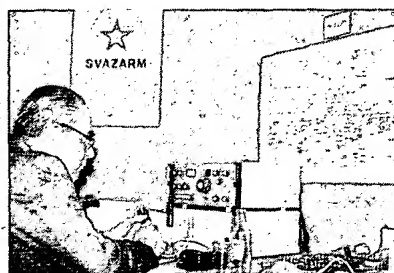
Obr. 3. Detekční systém rastrovacího elektronového mikroskopu BS 500



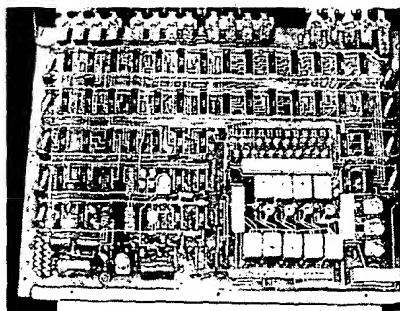
Obr. 4. Elektronika přímého číslicového řízení obráběcího stroje počítačem



Obr. 1. Výstavu Elektronika '77 zahájil náměstek ministra přesného strojírenství s. ing. Frk



Obr. 2. První spojení pod značkou OK5TOP (TESLA OP) navázal z výstavy K. Donát, OK1DY, technický náměstek ředitele OP TESLA



Obr. 5. Analogově digitální systém k řízení technologického procesu úpravy surového cukru, soustředěný na jediné desce

Oddělení výstavy, nazvané Součástková základna, svou šíří i náplní dokazuje podmíněnost a závislost pokroku elektroniky na polovodičích, na integrovaných obvodech a na zvládnutí velmi náročných technologií výroby nových součástek. Porovnání jednotlivých součástek předválečné výroby s novými, přehledné postupy hybridních integrovaných obvodů (12ti bitový binární číslicově analogový převodník HIC 12,1), piezoelektrická keramika, korundové substráty pro mikrovlnné integrované obvody, sitotiskové preparáty pro hybridní IO v tlustých vrstvách dokumentují přístup podniků elektroniky a slaboproudé techniky k inovaci. Za nejvýznamnější inovační krok sami odborníci VHI TESLA považují v letošním roce plný přechod k výrobě přijímačů pro černobílou televizi na bázi polovodičů. Mimo ostatní výhody je tu v neposlední řadě při masovém rozšíření těchto přístrojů důležitá i energetická úspora, představující ve zbývajících letech 6. pětiletky 48 MW. První československé televizory Olympia a Kamila, vybavené senzorovým ovládáním kanálového voliče s číselně indikovaným přepínáním programů, budou prvními přístroji, osazenými pouze polovodičovými součástkami.

V této části výstavy jsou i ukázky výrobků současné vakuové elektroniky jako násobiče elektronů, výbojky, vidikon s heterogenním targetem CDSE 301QV26, fotonásobiče, klystron 20 kW pro barevnou televizi a další vysílací elektronky n. p. TESLA Vrsovice. TESLA, n. p. (Hloubětín) se pochlubila významným úspěchem – dodávkou pětistého vysílače do SSSR.

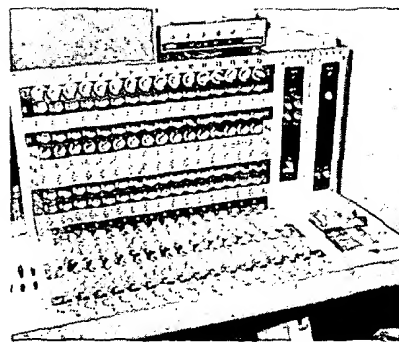
Ze spotřební elektroniky, reprezentované n. p. TESLA Bratislava, byl vystavován přijímač vyšší jakostní třídy 816A. Jde o no-

vou verzi v současné době na našem trhu prodáváného celotranzistorového stereofonního přijímače 814A třídy Hi-Fi. Typ 816 má tahové potenciometry, senzorovou předvolbu s integrovanými obvody a s přepínáním na plynulé ladění, opět ovládané senzorem. Jmenovitý nf výkon, vlnové rozsahy a ostatní technické údaje odpovídají přibližně typu 814. I v oblasti gramofonů a gramofonových souprav se snaží TESLA vyhovět rostoucímu zájmu spotřebitelů o kvalitní přístroje nejvyšší třídy. Jsou nabízeny gramofony, osazené šasi HC42 (NC 420, NZC 421). N. p. TESLA Litovel předváděl v samostatné expozici poloautomatický gramofon MC400 třídy Hi-Fi, zatím pro spotřebitele nedostupný. Má senzorové ovládání, automatický nájezd s přímým pohonem talíře, přenosku s novou vložkou typu VM2102 (od současného typu se liší měkčím uložením) se svislou silou na hrot 15 mN. Podle údajů informátora se předpokládá výroba do dvou let. Jedním z exponátů, o který se budou zajímat hlavně motoristé (až se objeví na našem trhu), je stereofonní kazetový přehrávač do automobilů AP 50. Pěkně provedený přijímač s kazetovým magnetofonem Musikal n. p. TESLA Bratislava, odvozený ze stávající řady Domino, Hi-Fi souprava 1030A, která má 7 předvolitelných stanic v pásmu VKV a je osazená rovněž gramofonovým šasi HC42 i kvadrofonní adaptér AZQ 100 pro využití stereofonních zařízení bez podstatných zásahů do jejich funkce ukazují, kam se od začátku století, reprezentovaného na výstavě gramofonem našich pradědečků, dostala technika reprodukce zvuku.

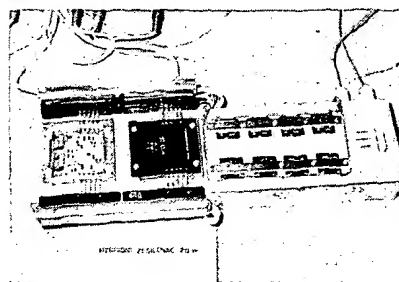
Je nám líto, že televizní přijímač Denisa bude po dva roky pouhou maketou proto, že dosud není výrobní linka na skříně tohoto přijímače.

Z profesionálních zařízení předváděl n. p. TESLA Elektroakustika režijní stůl ESS662, studio MGF EMS 316 a nahrávací studio. V odpoledních hodinách byla tato zařízení v provozu pro skupiny populární hudby. Profesionální hudebníci jistě zajímali výrobni program n. p. TESLA Vráble: zesilovač 100 W pro sólový hudební nástroj ASO 500; odměněný zlatou medailí na brněnském veletrhu spotřebního zboží v r. 1977, šestistupňový 100W zesilovač pro hudební soubory pro zesílení signálů ze 6 mikrofónů s velkou i malou impedancí ASO 600, zesilovač pro zpracování a úpravu signálů AZK 185.

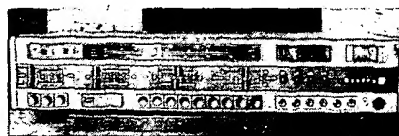
Elektronická zařízení pro diagnostiku a terapii a pro sledování stavu pacientů, monitorní systém pro sledování základních životních funkcí šesti pacientů pro jednotky intenzivní



Obr. 8. Pult syntetizátoru lidské řeči pracující ve spojení s počítačem RPPI6 s magnetickou páskovou jednotkou EC 5004



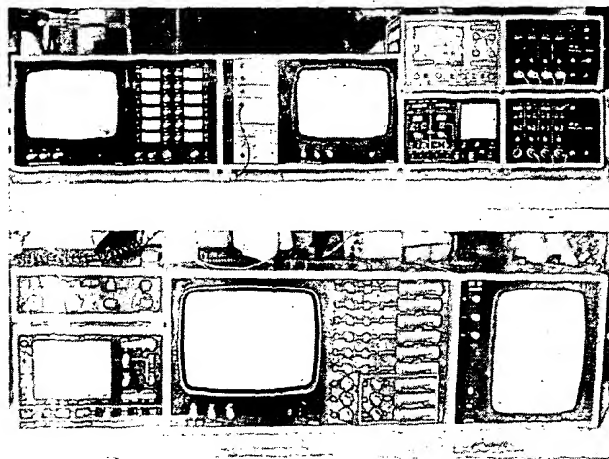
Obr. 9. Hybridní zesilovač HIO 20 s výkonem 20 W



Obr. 10. Kvadrofonní přijímač

péče ukazují s indikátorem karcinomů navrženým podle nové československé metody, jak VHI zasahuje do aplikací elektroniky v lékařství.

Rozsáhlou skupinu tvořily přístroje investiční elektroniky pro laboratorní a měřicí účely. Rastrovací elektronový mikroskop BS 300 z n. p. TESLA Brno, vyvinutý ve spolupráci s ÚPT ČSAV Brno, vyplňuje mezeru mezi světelným mikroskopem a transmisním elektronovým mikroskopem



Obr. 6 a 7. Elektronické bloky monitorního systému TESLA pro použití v lékařství



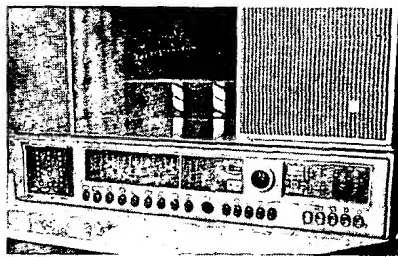
Obr. 11. Několik nových výrobků spotřební elektroniky n. p. TESLA Bratislava

a umožňuje přímo pozorovat povrchy pevných objektů, neprostupných pro elektrony. Přístroj byl vysoce oceněn na loňském brněnském veletrhu. V této oblasti výstava připomíná rozsáhlou mezinárodní spolupráci se státy RVHP. Q-metr BM 560 je jeden z přístrojů, vyráběných u nás v licenci SSSR.

V prodejním stánku, který byl součástí výstavy, byl i přehled kompletovaných souborů součástek pro stavební návody, uveřejňované v AR, které jsou dodávány i na dobírku (např. stavebnice TV tenisu), magnetofony, součástky pro elektroniku i např. kalkulátory TESLA OKU 202.

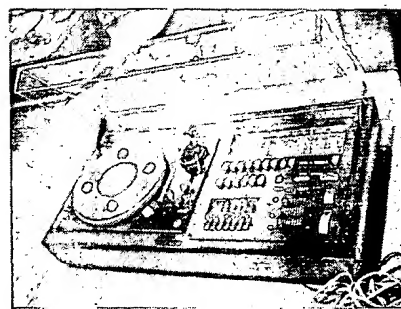
V článku už nezbyvá místo pro telekomunikační zařízení, dorozumívací zařízení, příbové vysílačky, světelné zdroje, mikrofony, reproduktory i na podíl výrobků TESLA v programu Interkosmos.

Informátoři u jednotlivých stánků podávali ochotně informace i přes trvalé přeplněné výstavní prostory. Litujeme, že u jednotlivých přístrojů nebyly spolu s jejich označe-



Obr. 12. Rozhlasový přijímač 816A (TESLA Bratislava)

ním uvedeny alespoň základní technické údaje. Uspělo by to hodně času pracovníkům výstavy, kteří by se mohli více věnovat zodpovídání dotazů odborníků. V každém případě však výstava velmi dobře reprezentovala VJH TESLA, úsilí jejich dělníků, techniků a ostatních zaměstnanců, kteří se



Obr. 13. Nová kombinace gramofonového přístroje s tunerem

v odvětví elektroniky podílejí na urychlení rozvoje vědy, techniky a průmyslu naší země i zemí RVHP a spolupracují na dovršení vědeckotechnické revoluce. V tom byla i hlavní angažovanost celé výstavy. -Dý-

## ZESILOVAČ K OSCILOSKOPU

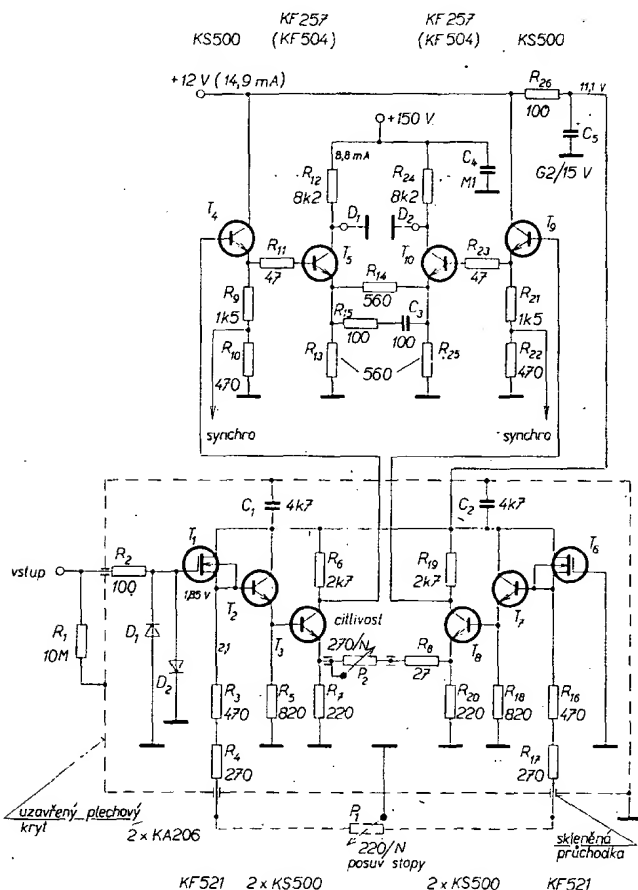
Ladislav Zedník

Konstrukce doplňuje stavebnici osciloskopu popsanou v Příloze AR 1975 o zesilovač s větším kmitočtovým rozsahem. Rozměry desky s plošnými spoji 90 × 70 mm odpovídají modulu stavebnice.

### Popis zapojení

Bylo zvoleno souměrné diferenciální zapojení s tranzistory FET na vstupu a se stejnosměrnou vazbou přes celý zesilovač

(obr. 1). Napájecí napětí jsou pouze dvě: 12 V pro předzesilovací stupně a napájecí napětí pro koncový stupeň, jež lze v širokých mezích měnit podle požadavku na velikost vychylovacího napětí na destičkách obrazov-



Obr. 1. Schéma zesilovače

ky. V předzesilovacích stupních lze vzhledem k nízkému napájecímu napětí použít levné spínací tranzistory (KS500), které mají vysoký mezní kmitočet.

Při konstrukci stejnosměrných zesilovačů s velkým zesílením je vždy velkým problémem zajistit dobrou teplotní stabilitu. Bylo proto zvoleno přísné souměrné zapojení, ve kterém je posuv pracovního bodu v jedné větvi zesilovače kompenzován stejnou změnou ve větvi druhé. Prvních šest tranzistorů je umístěno v těsném plechovém krytu, který zajišťuje dobrou tepelnou vazbu všech součástek a navíc stíní vstupní obvody a odděluje je od výstupu, což spolu s kompaktní konstrukcí, krátkými spoji a blokováním napájecí větve přispívá ke stabilitě zesilovače. Jednotlivé zesilovací stupně jsou odděleny emitorovými sledovači (přizpůsobení impedancí), což zajišťuje velké zesílení v širokém kmitočtovém pásmu.

Základní citlivost osciloskopu při použití popisovaného zesilovače je asi 5 až 10 mV/cm výchylky na stínítku obrazovky. Kmitočtový rozsah může být až do 10 MHz podle vlastností použitých tranzistorů, citlivosti obrazovky a velikosti rozptylových kapacit v obvodu vychylovacích destiček.

Citlivější obrazovka potřebuje menší vychylovací napětí; to umožňuje volit menší napájecí napětí koncového stupně. Při dané kolektorové ztrátě mohou být menší kolektorové odpory koncových tranzistorů a kmitočtový rozsah je větší.

Podle použitého napájecího napětí a proudu koncových tranzistorů (s ohledem na dovolenou kolektorovou ztrátu), stanovíme velikost kolektorových a emitorových odporů ( $R_{12}$ ,  $R_{24}$ ;  $R_{13}$ ,  $R_{25}$ ). Průtok proudu koncovým stupněm by měl v klidovém stavu vyvolat spád napětí na emitorových odporech ( $R_{13}$ ,  $R_{25}$ ) 5 a 12 V a na kolektorových odporech ( $R_{12}$ ,  $R_{24}$ ) by měl být spád napětí polovina napájecího napětí, zmenšená o 6 V. Odpory uvedené ve schématu jsou určeny pro napájecí napětí 150 V a tedy pro výstupní napětí pro obrazovku asi 280 V (diferenciální zapojení).

Kondenzátor  $C_3$  rozšiřuje kmitočtové pásmo směrem k vyšším kmitočtům. Jeho kapacita je asi 100 pF a je ji třeba nalézt zkusmo.

Tranzistory, které budou pro stavbu k dispozici, je třeba spárovat do dvojice a tyto dvojice použít na místech  $T_1$ ,  $T_6$ ;  $T_2$ ,  $T_7$  atd. Tranzistory KS500 byly vybrány tak, aby proudový zesilovací činitel  $h_{21E}$  byl asi 150.

## Mechanická stavba

Stínicí kryt je zhotoven z ocelového pocínovaného plechu a je připájen k zemním vodičům plošných spojů (obr. 2). Pro vývody jsou použity skleněné průchodky. Odpor  $R_2$  je připájen mezi průchodku a příslušnou plošku na desce s plošnými spoji. Kondenzátory  $C_1$ ,  $C_2$  jsou připájeny mezi plošný spoj a plechový kryt (zem) tak, aby přívody byly co nejkratší.

Odpory  $R_{12}$ ,  $R_{24}$  jsou připájeny ze strany plošných spojů ve vzdálenosti asi 5 mm od desky. Konstrukce je patrná z obr. 3.

## Uvádění do chodu

Pokud budou použity proměřené součástky, bude třeba pouze určit správné odpory v obvodech emitorů tranzistorů  $T_1$ ,  $T_6$ . Jsou použity dva odpory v sérii, aby mohl být výsledný odpor volen jemně, neboť velikost odporů je velmi kritická. Odpory mají být takové, aby při potenciometru  $P_1$  nastaveném na střed dráhy bylo na kolektorech koncových tranzistorů napětí, uvedené v popisu zapojení. Nakonec vyhledáme správnou kapacitu kompenzačního kondenzátoru  $C_3$ .

## Použití

Zesilovač je určen k použití ve stavebnici, jejíž popis byl uveřejněn v Příloze AR 1975. Při aplikaci je třeba přizpůsobit odpory ve zdroji většímu proudovému odběru.

Předpokládá se použití stejného zesilovače pro vertikální i horizontální vychylování.

Vzhledem k malým rozměrům a dobrým vlastnostem zesilovače jsou však možnosti jeho použití širší; například přístroj, zobrazený na obr. 4, je klasická koncepce osciloskopu s obrazovkou o  $\varnothing$  7 cm (DG 7-32). Rozměry tohoto přístroje jsou pouze  $130 \times 180 \times 260$  mm. Zesilovač je v něm použit pro vertikální i horizontální vychylování.

## Použité součástky

### Odpory

$R_1$	10 M $\Omega$ , TR 153
$R_2$	100 $\Omega$ , TR 151
$R_3$ , $R_{16}$	470 $\Omega$ (nutno vyzkoušet), TR 151
$R_4$ , $R_{17}$	270 $\Omega$ (nutno vyzkoušet), TR 151
$R_5$ , $R_{18}$	820 $\Omega$ , TR 151
$R_6$ , $R_{19}$	2,7 k $\Omega$ , TR 151
$R_7$ , $R_{20}$	220 $\Omega$ , TR 151
$R_8$	27 $\Omega$ , TR 112a
$R_9$ , $R_{21}$	1,5 k $\Omega$ , TR 151
$R_{10}$ , $R_{22}$	470 $\Omega$ , TR 151
$R_{11}$ , $R_{23}$	47 $\Omega$ , TR 112a
$R_{12}$ , $R_{24}$	8,2 k $\Omega$ , TR 154
$R_{13}$ , $R_{25}$	560 $\Omega$ , TR 152
$R_{14}$	560 $\Omega$ , TR 151
$R_{26}$	100 $\Omega$ , TR 151
$P_1$	potenciometr 220 $\Omega$ lin., TP 052
$P_2$	potenciometr 270 $\Omega$ lin., TP 052

### Kondenzátory

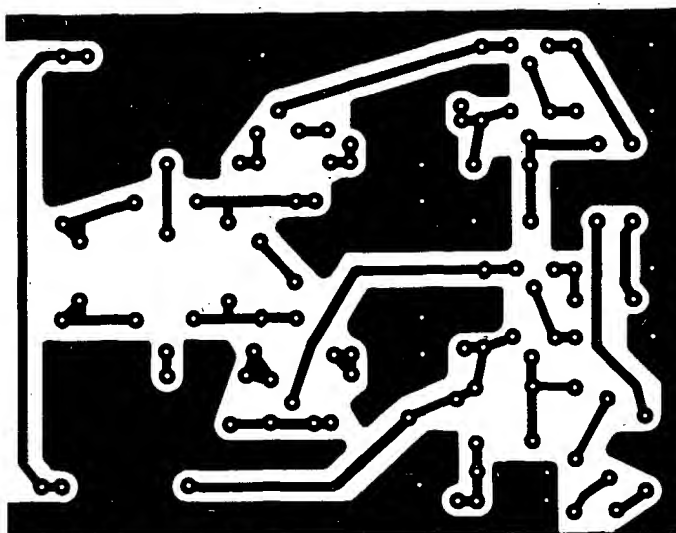
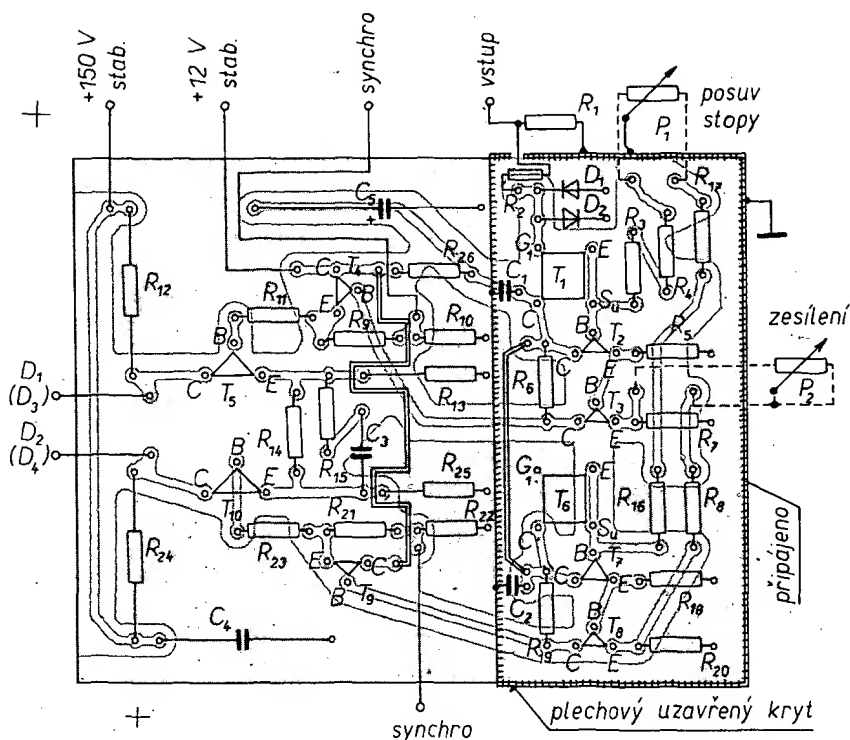
$C_1$ , $C_2$	4,7 nF/40 V, keramický
$C_3$	100 pF/160 V (nutno vyzkoušet), keramický
$C_4$	0,1 $\mu$ F/160 V, TC 181
$C_5$	200 $\mu$ F/15 V, TE 984

### Tranzistory

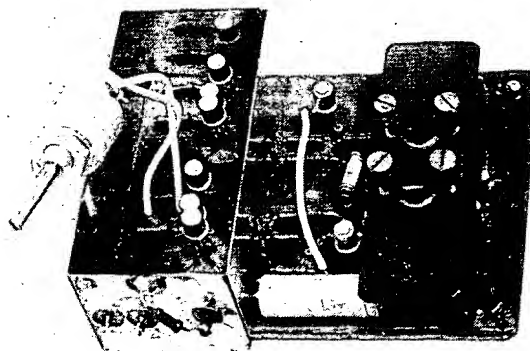
$T_1$ , $T_6$	KF521
$T_2$ , $T_3$ , $T_4$ , $T_7$	KS500 (KSY62B)
$T_5$ , $T_{10}$	KF527 (KF528, KF504)

### Ostatní součástky

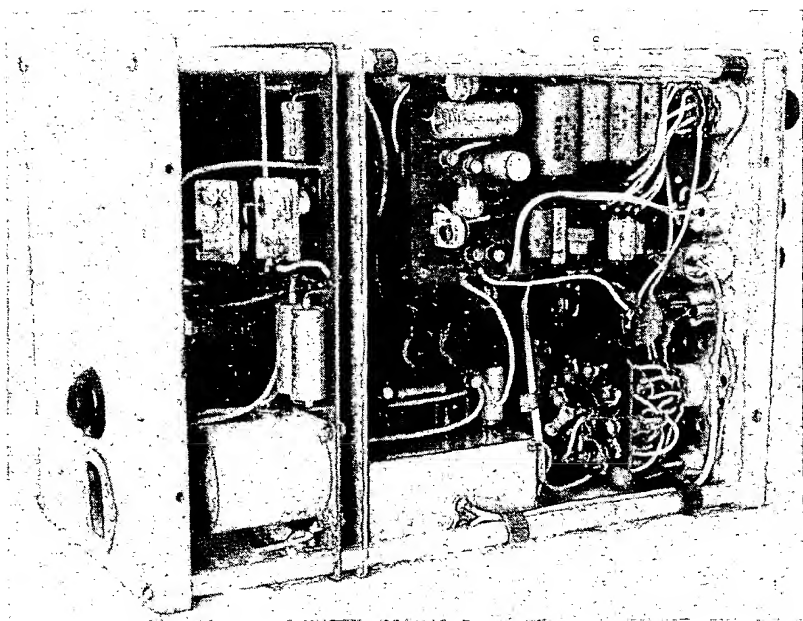
objímky pro tranzistory  $T_1$ ,  $T_6$   
skleněné průchodky



Obr. 2. Deska s plošnými spoji L48 zesilovače; odpory  $R_{12}$  a  $R_{24}$  jsou ze strany spojů, tranzistory  $T_5$  a  $T_{10}$  jsou opatřeny chladiči (80 °C/W)



Obr. 3. Hotový zesilovač



Obr. 4. Konštrukcie zesilovače

# Ekonomický stabilizovaný zdroj

Ing. Belo Šebeš

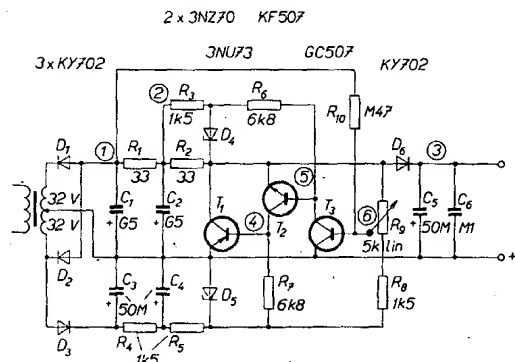
V AR už bolo uverejnených nemálo zdrojov, napriek tomu sa domnievam, že v ďalšom popisovanom stabilizovanom zdroji má niektoré prednosti, zvlášť ekonomické. Ďalej, na základe inzerátov v zahraničných časopisoch sa dá súdiť, že kombinácia troch zdrojov, dvoch regulovateľných, plavajúcich a tretieho s výstupom +5 V reprezentuje súdobé požiadavky, dokonca možnosť regulácie dvoch zdrojov v súbehu ponúka len niekoľko výrobcov.

## Zdroj 20 V/0,3 A

Schéma zdroja (obr. 1) je variáciou na zapojenie uvedené v knihe [1]. Málo obvyklý paralelný regulátor dáva pri experimentovaní veľmi výhodnú odolnosť proti skratu na výstupe. Pomerne malý maximálny odtok (0,3 A) je vo väčšine prípadov postačujúci a keď je potrebné, dá sa zdvojnásobiť paralelným zapojením zdrojov A a B. Inú zákonitú vlastnosť paralelného stabilizátora, nenulovú

hodnotu minimálneho výstupného napätia, rovnú v najlepšom prípade  $U_{CE sat}$  tranzistora  $T_1$ , znižuje použitie germániového typu 3NU73 s diódou  $D_6$  v sérii, ktorá súčasne chráni výkonový tranzistor pri pripojení vyššieho napätia z iného zdroja a vyrovnáva malé rozdiely napätí pri paralelnom chode zdrojov.

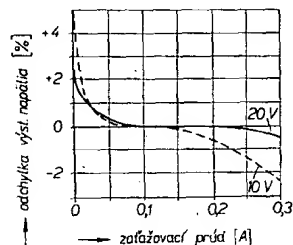
Výstupné napätie nie lineárnou funkciou polohy bežca potenciometra s lineárnym priebehom odporu, takže v polovici dráhy je



Obr. 1. Schéma zapojenia zdroja 20 V

na výstupe asi 5 V. Takej požiadavke by najlepšie zodpovedal priebeh „S“, ten však nie je bežný a v tandemovom prevedení sa ani nevyrába. Keď je zaistené meranie výstupného napätia zdroja, uvedená nevýhoda nie je podstatná.

Zmena výstupného napätia so zatažením nie je lineárna a závisí aj na absolútnej hodnote napätia (obr. 2). Je to logické keď



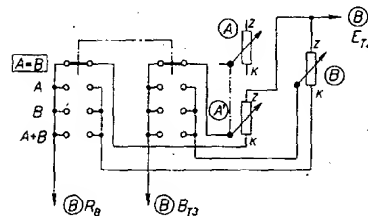
Obr. 2. Zmena výstupného napätia

uvážime, že nižšie napätie sa pri paralelnej stabilizácii realizuje zvýšeným prúdom. V najnepriaznivejšom prípade nulového výstupu musí na odporoch  $R_1$  a  $R_2$  vzniknúť úbytok asi 38 až 40 V, t.j. z usmerňovača sa odoberá prúd približne 0,6 A.

Zvlnenie výstupného napätia so sa zatažením príliš nemení, čo je znova dôsledkom paralelnej stabilizácie. Maximálna medzivrcholová hodnota zvlnenia dosahuje 5 až 6 mV a je nezávislá na tom, ktorý pól zdroja je uzemnený.

## Súbeh dvoch zdrojov 20 V

Keď na ovládanie napr. zdroja A použijeme tandemový potenciometer (TP283  $2 \times 5 \text{ k}\Omega/\text{lin.}$ ), môžeme jeho druhým systémom regulovať zdroj B. Aby sa zachovala aj možnosť nezávislého nastavovania, v zdroji B sa prepína potenciometer (obr. 3).



Obr. 3. Zapojenie potenciometrov

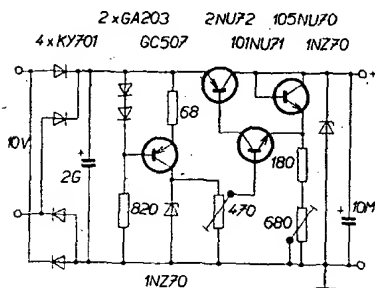
Keď má byť súbeh uspokojivý, súčiastky oboch zdrojov treba párovať. V praktickom prevedení som odpory výberal prístrojom Omega I, tranzistory s malým výkonom na PU120. Dôležitý je výber Zenerových diód – na zodpovedajúcich miestach sú použité diódy s odchýlkou asi 0,1 V pri prúdoch 15 až 100 mA. Činiteľ  $\beta$  výkonových tranzistorov bol porovnávaný pri  $I_c = 10$  a 100 mA amatérskym meračom. Napriek tomu zdroje nie sú identické. Príčinou je hlavne odchýlka absolútnych hodnôt celkového odporu systémov tandemu. Prejavuje sa tak, že maximálne výstupné napätie niektorého zdroja limituje ešte pred vytočením potenciometra do krajnej polohy. V takom prípade treba upraviť hodnotu  $R_6$  v sérii s potenciometrom (napr. použiť  $1 \text{ k}\Omega$  + doplnkový odpor).



Realizované zdroje vykazovali maximálnu odchylku napätia 0,25 V pri rovnakom zaťažení, resp. 0,55 V pri nesymetrickom zaťažení (jeden naprázdno, druhý do 66  $\Omega$ ).

#### Zdroj +5 V/0,5 A

Je určený na napájanie logických obvodov TTL. Zapojenie bolo popísané v AR [2]. Z podrobnejšieho merania vlastností vyplynulo, že prvotnou príčinou poklesu výstupného napätia pri zvyšovaní zaťaženia nie je len vnútorný odpor, ale aj pokles referenčného napätia (v konkrétnom prípade sa menilo napätia na Zenerovej dióde z +5,0 na +4,8 V), spôsobený zmenou pracovného bodu Zenerovej diódy. Nastavenie výrobcom doporučovanej hodnoty 100 mA je neprijateľné vzhľadom na medznú hodnotu kapacity 2000  $\mu\text{F}$  [2]. Ukázalo sa výhodným riešenie podľa [3] s napájaním referenčnej diódy zdrojom konštantného prúdu. Schéma upraveného obvodu je na obr. 4. V rovnakom rozsahu zaťažovacieho prúdu a zmeny



Obr. 4. Schéma zapojenia zdroja 5 V

napätia siete sa v upravenom obvode mení referenčné napätie len o 0,07 V a zmena výstupného napätia sa z pôvodných 0,35 V zmenší na 0,25 V. Odpor 68  $\Omega$  v emitore GC507 je zvolený tak, aby náhradný obvod odoberal rovnaký prúd ako povodná Zenerova dióda s odporom 100  $\Omega$  v sérii. Ďalšie vlastnosti zdroja, zvlnenie, obmedzenie prúdu, sa úpravou nezmenia.

#### Niekoľko konštrukčných detailov

Skutočné mechanické prevedenie (obr. u titulku článku má aj nevýhody, preto sa zmienim len o niektorých užitočných detailoch.

Výstupné svorky regulovateľných zdrojov (A a B) sú zdvojené, jedna z nich sa dá podľa potreby spojiť vodivým mostíkom s kostrou (spodný rad zdierok). Rovnaká spojka sa môže použiť na spojenie kladného pólu zdroja A so záporným pólom zdroja B.

Zdroj +5 V (C) má záporný pól spojený s kostrou. Jeho vstup nie je meracím prístrojom kontrolovaný a činnosť indikuje len kontrolná žiarovka (telefónna 6 V/50 mA).

Odpor  $R_1$  a  $R_2$  zdrojov A a B sú vydatým zdrojom tepla. Aby teplota v prístroji neprekročila prijateľnú hodnotu, zvlášť s ohľadom na elektrolytické kondenzátory, tieto odpory sú uložené na izolačnej podložke na zadnej stene zdroja z vonkajšej strany. Perforovaný kryt umožňuje prúdenie vzduchu. Zvolený typ TR 509 je elektricky predimenzovaný, voľbu ovplyvnila práve otázka vyvíjaného tepla.

Pre kontrolu vlastností zdrojov je výhodný prípravok z dvoch nadbytočných (po výbere) odporov TR 509 33  $\Omega$  v sérii, ktorý pre usmerňovač realizuje maximálne zaťaženie 0,6 A, pre výstup stabilizátora nominálne hodnoty 20 V/0,3 A. V tab. 1 sú uvedené hodnoty napätí namerané prístrojom PU120 v jednotlivých bodoch označených číslami na schéme obr. 1 pre tieto tri prípady:

- výstup maximálny naprázdno,
- výstup maximálny do 66  $\Omega$ ,
- výstup minimálny do 66  $\Omega$ .

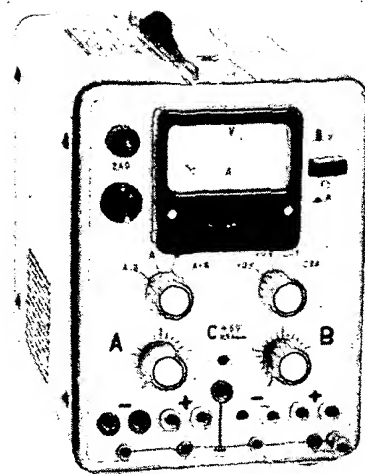
Tab. 1.

Meraný bod	Výstup		
	20 V/600 k $\Omega$	20 V/66 $\Omega$	0 V/66 $\Omega$
1	-41 V	-41 V	-38 V
2	-29,5 V	-29,5 V	-17,9 V
3	-19,9 V	-19,7 V	-0,15 V
4	-0,21 V	-0,20 V	-0,52 V
5	-19,9 V	-19,9 V	-0,15 V
6	-0,13 V	-0,12 V	-0,50 V

Pozn.: Napätia merané vždy proti + pólu zdroja.

#### Možnosti použitia zdrojov 20 V

- zdroje A a B môžu pracovať samostatne v rozsahu 0 až 20 V pri maximálnom odbere 0,3 A;
- zapojené do série (v polohe A + B voliča) vytvoria jeden zdroj 0 až 40 V/0,3 A max.;
- zapojené paralelne vytvoria zdroj 0 až 20 V max. 0,6 A (prepínač v polohe A = B prepína len potenciometre zdroja B);
- zapojené antiparalelne dávajú zdroj s možnosťou plynulého prechodu cez nulové napätie do oboch polarít;
- pri regulácii v súbehu a spojený-napr. +A a -B s kostrou, dostávame dve napätia symetrická proti kostre.



#### Zoznam súčiastok

D <sub>1</sub> až D <sub>3</sub> , D <sub>6</sub>	KY702
D <sub>4</sub> , D <sub>5</sub>	3NZ70
T <sub>1</sub>	3NU73
T <sub>2</sub>	KF507
T <sub>3</sub>	GC507
R <sub>1</sub> , R <sub>2</sub>	TR 509, 33 $\Omega$
R <sub>3</sub> až R <sub>6</sub>	TR 152, 1,5 k $\Omega$
R <sub>7</sub> , R <sub>8</sub>	TR 152, 6,8 k $\Omega$
R <sub>9</sub>	TR 152, 1,5 k $\Omega$ (pozri text)
R <sub>10</sub>	TP 280, 5 k $\Omega$ /lin.
C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub>	(TP 283, 5 k $\Omega$ /lin.)
C <sub>3</sub> , C <sub>4</sub>	TR 152, 0,47 M $\Omega$
C <sub>5</sub>	TC 937, 500 $\mu\text{F}$
C <sub>6</sub>	TC 517a, 2 $\times$ 50 $\mu\text{F}$
C <sub>7</sub>	TE 986, 50 $\mu\text{F}$
C <sub>8</sub>	TC 181, 0,1 $\mu\text{F}$

#### Literatúra

- [1] Karpov, V.: Polovodičové stabilizátor napätí. SNTL: Praha 1967.
- [2] AR 12/74, s. 449.
- [3] ST 2/75, s. 79.

# MERAČ KAPACITY

Ing. Ladislav Antal

Navrhnutý merač kapacity je určený na meranie najbežnejších kondenzátorov. Hlavnou výhodou oproti iným typom meračov je široký merací rozsah od 10 nF do 5000  $\mu\text{F}$ , použitie odporových namiesto kapacitných normálov a zníženie vplyvu zvodu kondenzátora na presnosť merania. Preusporiadaním základných častí merača môžeme zostrojiť presný časový spínač do 120 s.

#### Parametre

Meracie rozsahy: 10 nF, 100 nF, 1  $\mu\text{F}$ , 10  $\mu\text{F}$ , 100  $\mu\text{F}$ , 1000  $\mu\text{F}$ , 5000  $\mu\text{F}$ .

Presnosť merania: lepšia ako 5 %.

Stupnica: lineárna.

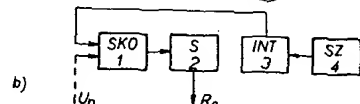
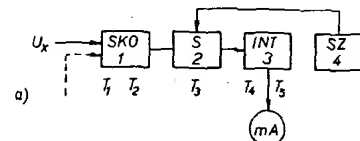
Princíp merania: prevod veľkosti kapacity na časový úsek.

#### Základné časti merača

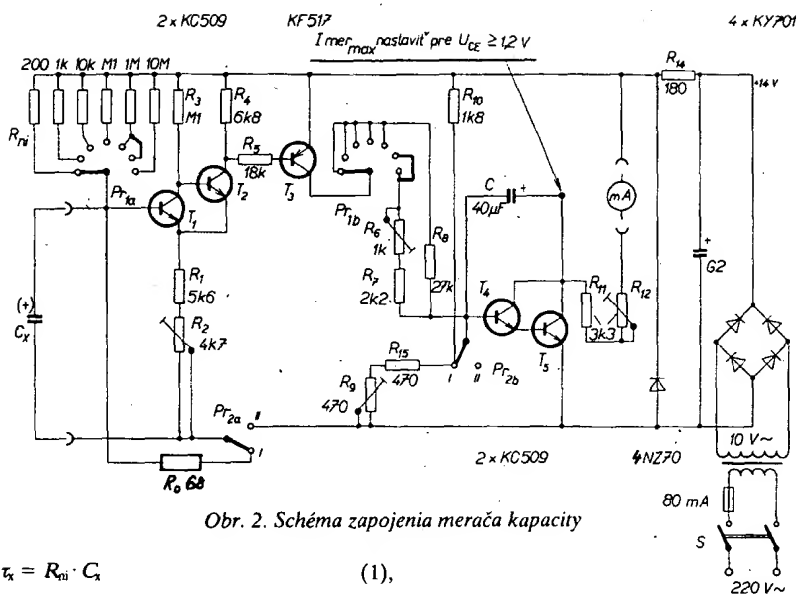
Merač sa skladá zo štyroch hlavných, bežne používaných dielov (obr. 1). Diel 1 je Schmittov klopný obvod, použitý vo funkcii komparátora. Diel 2 je spínač, diel 3 je integrátor a diel 4 je stabilizátor napätia. Obr. 1a ukazuje princíp merača kapacity, obr. 1b princíp funkcie časového spínača.

#### Princíp merania a funkcia merača

Meraný kondenzátor je nabíjaný zo zdroja štabilizovaného napätia cez voliteľné odpory  $R_{n1}$  až  $R_{n6}$ . Časová konštanta nabíjania je



Obr. 1. Blokové schéma merača



Obr. 2. Schéma zapojenia merača kapacity

$$\tau_x = R_{ni} \cdot C_x \quad (1),$$

kde  $R_{ni}$  je nastavený odpor a  $C_x$  meraná kapacita.  
Za dobu  $\tau_x$  sa kondenzátor  $C_x$  nabije na napätí

$$U_x = 0,63 U_R \quad (2),$$

kde  $U_x$  je napätie kondenzátora a  $U_R$  je napätie nabíjacie.

Na tejto skutočnosti je založená metóda merania navrhnutým meračom kapacity (obr. 2).

### Nastavenie merača

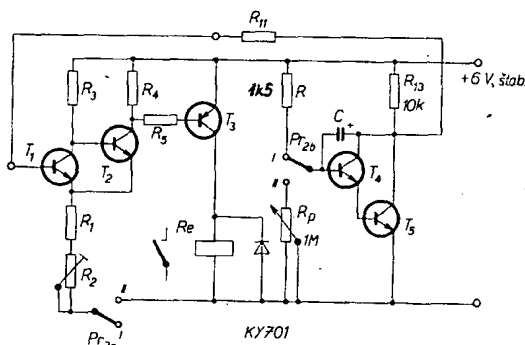
K nastaveniu potrebujeme normál kapacity väčší ako 300 nF (na týchto rozsahoch je merač najpresnejší). Pripojíme kondenzátor,  $Pr_1$  prepne na príslušný rozsah,  $Pr_2$  prepne do II a sledujeme výchylku. Ak ručka meradla v prvom okamžiku sa vychýli do záporných hodnôt (čo znamená, že integrátor neintegruje z nulových počiatočných pod-

mienok), potom zväčšíme odpor  $R_9$ . Prepne-  
me do polohy I a opakujeme do doby, keď  
ručička sa bude vychylovať z nuly, alebo  
z malej konštantnej kladnej hodnoty. V dru-  
hom kroku nastavíme  $R_{11}$  a  $R_{12}$  tak, aby  
v naintegrovanom stave meradlom tiekol  
maximálny prúd. Konečne prepínaním  $Pr_2$   
a následnou zmenou  $R_2$  nastavíme správnu  
výchylku meradla. Posledným krokom je  
nastavenie  $R_6$  tak, aby platilo  $R_6 =$   
 $= 10 (R_6 + R_7)$ .

### Použité súčiastky

Tranzistory merača môžu byť ľubovoľné  
kremikové tranzistory, na miesto  $T_1$  vyberie-  
me kus s najväčším zosilnením.  $T_3$  môže byť  
aj germaniový typ s malým zbytkovým prú-  
dom. Tantalový kondenzátor  $C$  vyberieme  
s malým zvodom. Spínač  $S$  a prepínač  $Pr_2$  sú  
dvojité páčkové prepínače. Prepínač  $Pr_1$  je  
ľubovoľný  $2 \times 7$ polohový prepínač, kto sa  
uspokojí s meraním kapacity od rozsahu  
100 nF, môže ušetriť a použiť  $1 \times 5$ polohový  
prepínač. Odpor, okrem  $R_{14}$ , ktorý je jed-  
nowattový, sú miniatúrne. Meradlo je ľubo-  
voľný ampérmeter 200  $\mu A$  až 1 mA. Odpor  
 $R_{ni}$  sú vybrané z bežných odporov s kovovou  
vrstvou s presnosťou 2 %. Relé má spínať pri  
4 až 5 V s prúdom maximálne 30 mA, v prí-  
pade, že takéto relé nemáme, môžeme relé  
napojiť na napätie pred Zenerovou diódou.

Plošné spoje (obr. 4) je možné použiť bez  
akýchkoľvek úprav na dosičke i pre časový  
spínač. V tomto prípade nezapojíme  $R_6$ ,  $R_7$ ,  
 $R_8$ ,  $R_9$ ,  $R_{11}$ ,  $R_{12}$ ,  $R_{13}$ , miesto  $R_{10}$  zapojíme  
 $R$  a zapojíme ešte  $R_{13}$ . Pri zväčšení  $R_9$  na  
5 M $\Omega$  je možné dosiahnuť časy do 10 minút.

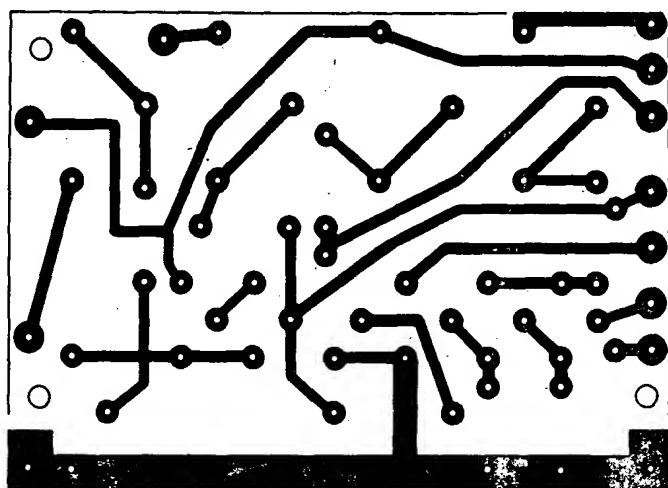


Obr. 3. Schéma zapojenia časového spínača

V čase  $t = 0$  sa prepne  $Pr_2$  do polohy II, tranzistor  $T_2$  Schmittova klopného obvodu sa otvorí.  $T_3$  sa otvorí a tým sa privedie napätie  $U_R$  aj na vstup integrátora a vybíja sa kondenzátor  $C$ . Časová konštanta integrátora je  $\tau_1 = R_7 C = 1$  s, resp.  $\tau_2 = (R_6 + R_7) C = 0,1$  s.

Prietokom prúdu cez spoločný emitorový odpor  $R_E = R_1 + R_2$  sa vytvorí napätie, ktoré je porovnávané s napätím kondenzátora  $C_x$ . V čase  $t = \tau_x$ , keď  $U_x$  sa rovná približne  $U_{BET1} + U_{RE}$  sa Schmittov klopný obvod preklolí, tranzistor  $T_2$  nevedie,  $T_3$  sa zatvorí a odpojí sa napätie  $U_R$  zo vstupu integrátora. Za predpokladu, že  $\tau_1 \geq \tau_x$ , bude hodnota naintegrovaného prúdu pretekajúceho meradlom priamo úmerná veľkosti kapacity  $C_x$ . Pre odpor  $R_{ni}$  platí na príslušnom rozsahu  $R_{ni} \ll R_{svod}$  tzn., že zvodový odpor kondenzátora málo ovplyvňuje presnosť merania.

Pri použití ako časový spínač je funkcia podobná (obr. 3). Rozdiel je v tom, že teraz kondenzátor integrátora je v čase  $t = 0$  vybitý. Po prepnutí  $Pr_2$  do polohy II je kondenzátor nabíjaný až do doby, keď výstupné napätie integrátora dosiahne veľkosť  $0,63 U_R$ .

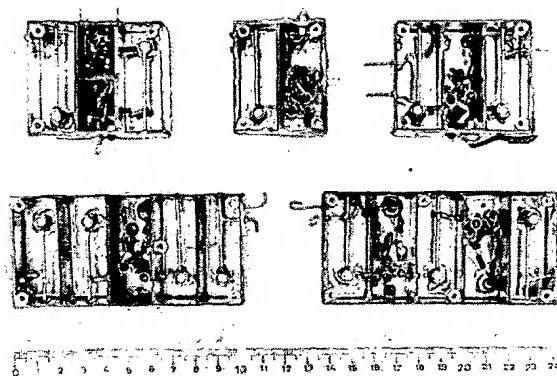


Obr. 4. Doska s plošnými spojmami L49

# Anténní zesilovače pro IV.-V. TV pásmo

Zdeněk Bílek

Návody na stavbu zesilovače, které dosud byly publikovány, vycházejí v různých obměnách ze zapojení tranzistorů se společnou bází. Liší se pouze provedením. Pro uspokojivou funkci je třeba, aby byly k jejich osazení použity tranzistory s co nejvyšším mezním kmitočtem (jako např. AF239 apod.). Pro ty zájemce, kteří nemají možnost opatřit si uvedený typ (nebo jiné podobné typy) tranzistoru nebo potřebují zesilovač s co největším zesílením, předkládám návod na stavbu anténních zesilovačů s tuzemských součástek v různých provedeních.



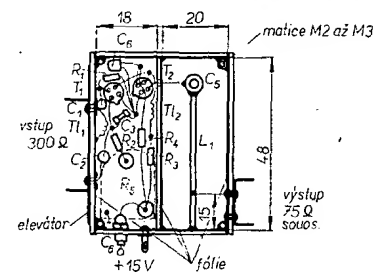
## Volba zapojení a součástek

Předzesilovače používají vždy jeden tranzistor p-n-p a jeden n-p-n, ideální dvojici pro kaskódu by byly tranzistory (z tuzemských výrobků) KSY71 a KF272 – ovšem pouze podle katalogu, protože KSY71 je těžko dostupný a KF272 se nadále nevyrábí. Běžně jsou na našem trhu tedy jen dva vhodné tranzistory, a to KF173 (n-p-n) a GF507 (p-n-p). První vzorek zesilovače byl postaven z běžných neměřených tranzistorů z obchodu (zapojení podle obr. 5,  $T_1$  – KF173;  $T_2$ ,  $T_3$  – GF507, všechny tranzistory byly tzv. druhohodnotní) a byl zkoušen na kanálech 21, 24, 31, 35 a 36. Výsledky byly dobré:

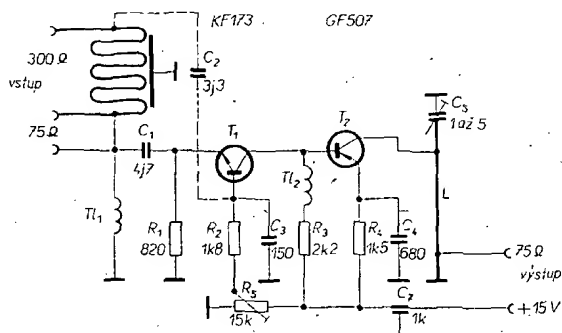
## Zesilovač s jednou kaskádou

Na obr. 1 je zapojení malého anténního zesilovače, vhodného k montáži do anténní krabice. Vstup je s ohledem na co nejmenší rozměry řešen jako širokopásmový; v praxi to znamená zisk menší až asi o 3 dB a poněkud větší šum.

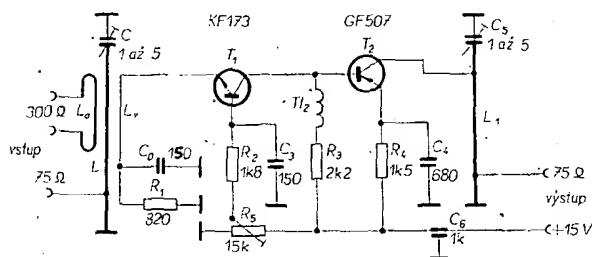
Vstupní tranzistor, kromě toho, že poněkud napětově zesílí signál, slouží jako měnič impedance a umožňuje dosáhnout rovnoměrnějšího zesílení v celém přijímaném kmitočtovém pásmu. Vstupní obvod je tvořen tlumivkou  $T_1$ ,  $C_1$  a  $R_1$ ; odpovídá vstupní impedanci 75 Ω. K přizpůsobení k anténě 300 Ω slouží elevátor (z obr. 11; je



Obr. 2. Mechanické provedení anténního zesilovače z obr. 1



Obr. 1. Jednoduchý anténní zesilovač



Obr. 3. Dvoutranzistorový anténní zesilovač s laděným vstupem

napětový zisk 20 dB (21. kanál), popř. 16 dB (36. kanál),  
proudový zisk 8 až 4 dB (21., popř. 36. kanál),  
šumové číslo asi 5 kT0 (31. kanál).

Zisk byl měřen Avometem v obvodu AVC. Tranzistor  $T_1$  by bylo možno bez změny nahradit typem KSY71, pak by zesilovač pokrýl celé IV. a V. TV pásmo. Máme-li k dispozici KSY71, je zbytečné ho nahrazovat nějakým zahraničním tranzistorem (např. z řady BF), pro dané zapojení by to nebylo podstatným přínosem. Nahradíme-li však tranzistory  $T_2$  a  $T_3$  z obr. 5 tranzistory AF239, zvětší se zisk zesilovače až na 28 dB. Údaj zisku je však třeba brát s rezervou, neboť tranzistory řady AF se kus od kusu dosti značně liší. Základní zapojení, tj. kaskádový stupeň, bylo použito pro své výhodné vlastnosti v každém z dále popisovaných zesilovačů. Pro optimální nastavení pracovního bodu je v zapojeních použit odporový trimr v napájení báze vstupního tranzistoru. Zesilovače je výhodné napájet ze zvláštního odděleného zdroje – je to výhodné jak z hlediska rušení, tak přidavného útlumu. Proti přepólování je vhodné chránit zesilovač diodou, zapojenou v sérii s přívodem napájecího napětí.

součástí krabíčky – přední díl). Kondenzátor  $C_2$  zmenšuje šum. Báze  $T_1$  je vř. uzemněna kondenzátorem  $C_3$ . Odpor  $R_2$  chrání před zničením  $T_1$  a  $T_2$  velkým kolektorovým proudem, je-li běžec trimru  $R_5$  „vytočen“ na kraj odporové dráhy; neměl by být nikdy menší než 1,8 kΩ. Odpor  $R_1$  a  $R_5$  určují kolektorový proud  $T_1$  a  $T_2$ , proto by odpor  $R_1$  neměl být menší než 680 Ω. Tlumivka  $T_2$  odděluje vř. energii od přívodu ss napětí. Výstupní obvod je tvořen rezonátorem  $\lambda/4$  a je laděn kapacitním trimrem  $C_5$ . Na výstupní obvod  $C_5$ ,  $L_1$  galvanicky navazuje výstup pro svod (75 Ω).

Krabíčka je zhotovena z jednostranně plátovaného kupřetitu kromě předního dílu, na němž je odleptán přizpůsobovací člen. Jako vývody slouží pájecí očka (nýtovací). Z míst okolo vývodů je odstraněna měděná fólie.

Zájemci, kteří by chtěli využít plného možného zisku zapojení, mohou vstupní širokopásmový obvod nahradit podle obr. 3. Mechanické provedení zesilovače podle obr. 1 je na obr. 2, mechanické provedení zesilovače podle obr. 3 je na obr. 4. Zesilovač podle obr. 3 a 4 má ovšem poněkud větší rozměry.

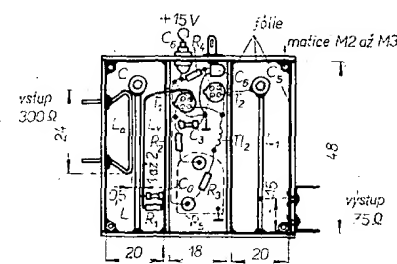
## Použitá součástky

Odpor (miniaturní, TR 151, popř. TR 105, TR 190)  
 $R_1$  820 Ω  
 $R_2$  1,8 kΩ

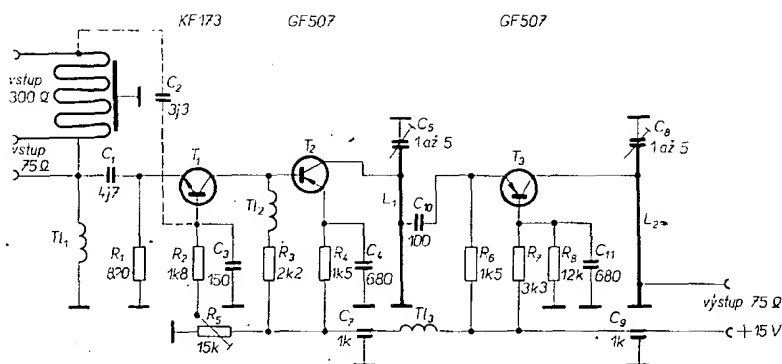
$R_3$  2,2 kΩ  
 $R_4$  1,5 kΩ  
 $R_5$  trimr 15 kΩ

Kondenzátory (keramické)  
 $C_0$  150 pF  
 $C_1$  4,7 pF  
 $C_2$  3,3 pF  
 $C_3$  150 pF  
 $C_4$  680 pF  
 $C_5$  trimr 0,5 až 4 pF  
 $C_6$  průchodkový kondenzátor 1000 pF

Tranzistory –  
 $T_1$  KF173  
 $T_2$  GF507



Obr. 4. Mechanické provedení zesilovače z obr. 3



Obr. 5. Třítřanzistorový zesilovač

#### Použité součástky

Odpory (jako u zapojení na obr. 1)

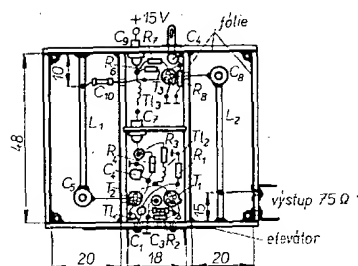
$R_1$	820 $\Omega$
$R_2$	1,8 k $\Omega$
$R_3$	2,2 k $\Omega$
$R_4, R_6$	1,5 k $\Omega$
$R_7$	3,3 k $\Omega$
$R_8$	12 k $\Omega$
$R_9$	trimr 15 k $\Omega$

Kondenzátory

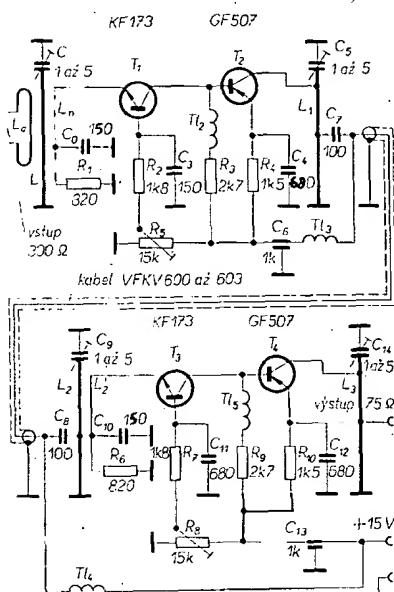
$C_0$ až $C_6$	shodné s obr. 1
$C_7, C_8$	průchodkový 1000 pF
$C_{10}$	100 pF
$C_{11}$	680 pF
$C_9$	trimr 0,5 až 4 pF

Tranzistory

$T_1$	KF173
$T_2, T_3$	GF507



Obr. 6. Mechanické provedení zesilovače z obr. 5.



Obr. 7. Dvoukaskádový zesilovač

Trumivky

$T_h, T_k$  10 z drátu o  $\varnothing$  0,4 mm CuL samonosné na  $\varnothing$  2,5 mm

Civky

$L, L_1$   $\varnothing$  1,8 mm, délka 40,5 mm  
 $L_2$   $\varnothing$  1,2 mm, provedení viz obr. 4  
 $L_3$   $\varnothing$  asi 0,5 mm (jeden z vývodů odporu  $R_1$ )

všechny cívky z měděného, leštěného drátu  
 Rezonanční dutina má rozměry 18 x 18 mm (vnitřní rozměr).

#### Zesilovač se třemi tranzistory

Podle obr. 5. byl zkonstruován původní zesilovač, z něho byly pak odvozeny všechny ostatní varianty. Zesilovač byl určen pro malou společnou anténu na rodinném domku, signály IV. a V. pásma byly rozváděny přímo, bez převodu do nižšího televizního pásma. Signál ze zesilovače napáji dva televizory při dálkovém příjmu na 31. kanálu.

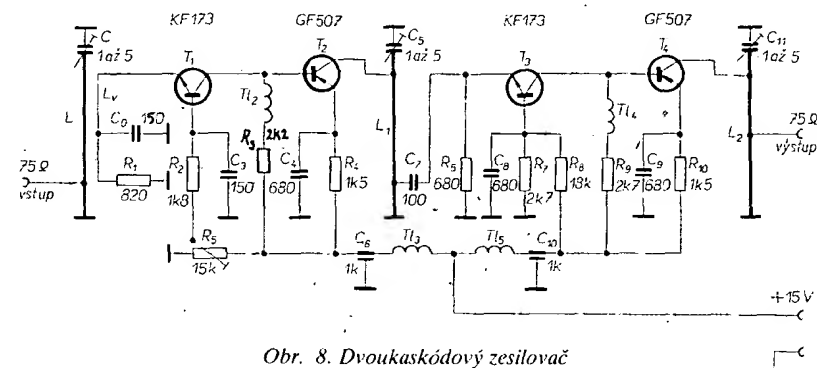
Vstupní obvod je shodný se zesilovačem z obr. 1. Doplněn byl o zesilovací stupeň s tranzistorem GF507 v zapojení se společnou bází. Mechanické provedení je na obr. 6. Zesilovač nemá žádné „zálužnosti“, snad kromě mezního kmitočtu tranzistoru KF173. S uvedeným tranzistorem na vstupu jsem postavil celkem deset zesilovačů – všechny pracovaly spolehlivě až do kmitočtů kolem 36 kanálu. Při uvádění do chodu je vhodné předem nastavit odporovým trimrem  $R_5$  celkový odběr asi na 3 mA. Uspadíme si tím pozdější ladění. Zesilovač lze uspokojivě nastavit i tehdy, použijeme-li jako indikátor naladění televizní přijímač. Zesilovač nastavujeme (ladíme) kondenzátory  $C_5$  a  $C_8$ , současně mírně korigujeme nastavení pracovního bodu kaskódy trimrem  $R_9$ .

#### Dvoukaskádový zesilovač

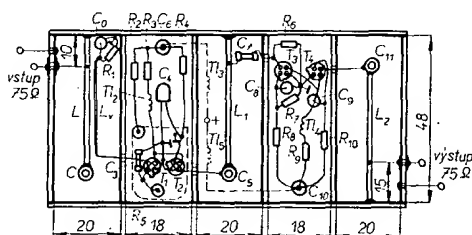
Nevyhovují-li získkem zesilovače z obr. 1 až 6, lze zesilovač konstruovat podle obr. 7. V takovém případě se nabízí řešení postavit každou kaskódu zvlášť jako samostatný zesilovač. Jeden zesilovač přitom lze umístit v anténní krabici, druhý např. v budově u slučovače, popř. u televizoru. Oba zesilovače je ovšem třeba spojit současným kabelem. Toto řešení má několik výhod – zmenší se kolísání zesílení při změně venkovní teploty, omezí se vliv vazby vstup-výstup, daný velkým zesílením zesilovače atd.

Potřebuje-li někdo získk kolem 30 dB a spokojí-li se s poněkud horším zesilovačem, může použít zapojení podle obr. 8. Aby bylo možno řídit získk a optimálně nastavit pracovní bod první kaskódy, byl v zapojení ponechán trimr  $R_5$ . Pracovní bod  $T_3, T_4$  je pevně nastaven odpory  $R_7$  a  $R_8$ . Aby nastavení zesilovače bylo co nejjednodušší, byly v zesilovači použity jednoduché laděné obvody (i vzhledem k úspoře místa).

Napájení obou kaskód je odděleno běžnými vř. tlumivkami. Funkce jednotlivých součástek je shodná s funkcí, jak byla popsána pro obr. 1. Také součástky jsou shodné s obr. 1. Mechanické provedení je na obr. 9.



Obr. 8. Dvoukaskádový zesilovač



Obr. 9. Mechanické provedení zesilovače z obr. 8

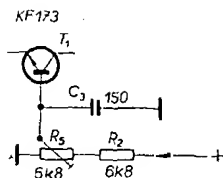
## Poznatky z provozu a stavby

Všechny popisované zesilovače jsem postavil a vyzkoušel. Přesné vlastnosti jednotlivých typů jsou přímo určeny použitými součástkami a především tranzistory; pro zásadní orientaci uvádím alespoň zisk jednotlivých zesilovačů pro nejhorší případ (tj. při nejméně jakostních tranzistorech, jaké se mohou v obchodě vyskytnout) při osazení KF173 a GF507: zesilovač

- z obr. 1 až 4 asi 12 dB,
- z obr. 5 a 6 asi 18 dB,
- z obr. 7 a 8 asi 26 dB.

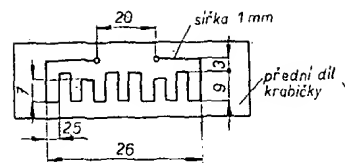
Údaje platí pro napájecí napětí 15 V.

Při konstrukci zesilovačů jsem se potýkal především s nedostatkem různých součástek. Např. jsem nemohl sehnat trimr  $R_3$ , 15 k $\Omega$ ; jediným trimrem, který jsem měl v té době



Obr. 10. Náhradní zapojení pro trimr 16,8 k $\Omega$

k dispozici, byl trimr 6,8 k $\Omega$ . Proto jsem napájení báze upravil podle obr. 10. Při celoročním provozu zesilovačů se projevovalo podstatné zmenšení zisku při teplotách nižších než  $-15^\circ\text{C}$ . Tomuto jevu jsem čelil montáží zesilovače do rozměrnější krabice, která byla vyložena skleněnou vatou. Pak



Obr. 11. Elevátor

nebyl rozdíl v zesílení v závislosti na teplotě ztelný.

Výstup i vstup zesilovačů je určen pro souosý kabel 75  $\Omega$ , kdo chce použít dvouliniku, musí přizpůsobit její impedanci např. elevátorem z obr. 11, nebo vazební smyčkou podle obr. 3.

# Elektronický kalendář

Ing. Petr Mušálek

Pro ty amatéry, kteří vlastní elektronické hodiny, v jejichž skřínce zbývá ještě trochu místa, jsem navrhl a vyzkoušel jednoduchý, avšak efektivní kalendář. Jednoduchý je kalendář proto, že počítá pouze s cyklem 31 dnů. Při kratším měsíci (tj. celkem pětkrát do roka) se kalendář musí nastavit tlačítkem. Tlačítko lze použít k nastavení jakéhokoli dne v měsíci. Automatické zkracování počítačového cyklu nebo přestavení dne v přestupném roce vede ke značné složitosti kalendáře (složitosti je míněn nutný počet integrovaných obvodů) a k jeho neekonomičnosti.

Základem kalendáře jsou dva klasicky zapojené čítače typu 7490, jejichž číací cyklus je zkrácen na 31. Po příchodu 32. impulsu se čítače vynulují přes hradla  $H_3$  a  $H_8$ . Protože v měsíci neexistuje nulový týden, je třeba dosáhnout posuvu v čítači jednotek o jeden cyklus (pomocným obvodem). Použitím obvodu 7404 (hradla  $H_{11}$  až  $H_{16}$ ) a hradla  $H_1$  – obvod 7430 – dosáhneme při vynulování obou čítačů toho, že na šesti vstupech  $H_1$  bude úroveň log. 1. Další dva vstupy zapojíme přes hradlo  $H_2$  na výstup hradla  $H_1$ . Hradlo  $H_1$  má v základním stavu na všech vstupech úroveň log. 1, na výstupu je úroveň log. 0. Přejde-li při přechodu z 31. dne impuls ze zdroje denních impulsů v úroveň log. 0 (nebo z ručního tlačítkového ovládací), bude na výstupu hradla  $H_1$  úroveň log. 1. Stav čítače se změní a přes  $H_3$  a  $H_8$  se čítač vynuluje. Kdyby další dva vstupy hradla  $H_1$  měly úroveň log. 1, vytvořila by se na výstupu hradla  $H_1$  ihned vyšší log. 0. Tento stav by nastal rychleji, než by zanikl nulovací impuls do hradla  $H_1$  a v čítači jednotek by k posuvu nedošlo. Proto je potřeba, aby na hradlu  $H_1$  vznikl výchozí stav jen krátce, tj. aby úroveň log. 1 na všech vstupech byla jen po krátkou dobu stejně jako na výstupu úroveň log. 0. Tím přivede hradlo  $H_2$  na hradlo  $H_3$  úroveň log. 1 a z výstupu hradla  $H_4$  bude na vstupu hradla  $H_1$  úroveň log. 0. Tím dojde ke změně v čítači denních impulsů, nulový den se změní na první.

Jako dekodéry lze použít obvody 74141 v kombinaci s digitrony. Pak doporučuji nezapojovat „nulovou“ katodu desítkového digitronu. Jinak by byly dny indikovány ve formě 01, 02 apod. Při použití obvodu 7446 (nebo 7447) ve spojení s LED nebo žárovka-

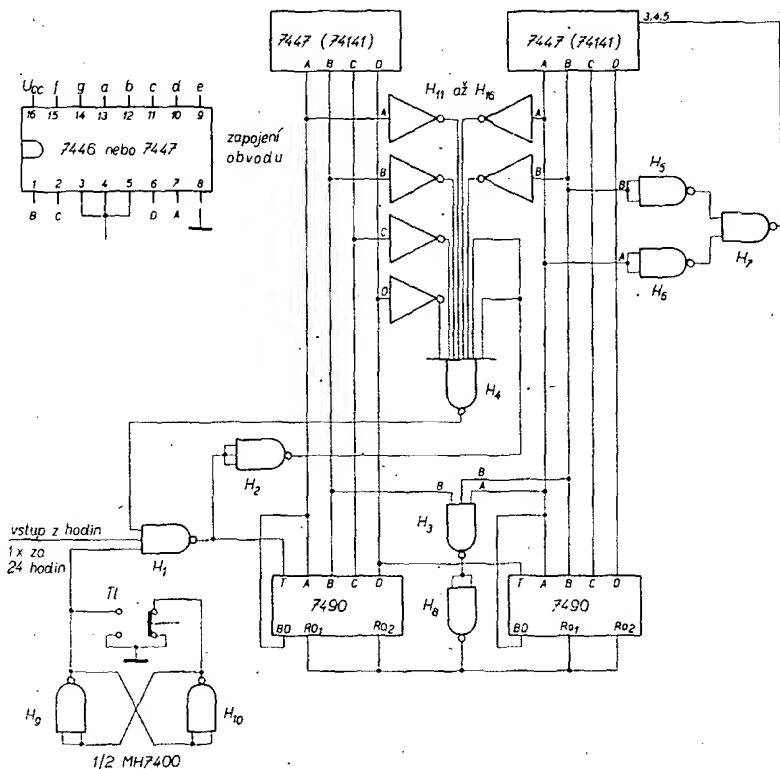
mi je třeba zabránit indikaci data ve formě 01 (atd.) dalším obvodem, zapojeným na výstupy A, B desítkového čítače.

Je-li na výstupech A, B obvodu 7490 úroveň log. 0 – při indikování dnů 1 až 9 – bude na výstupu hradla  $H_7$  úroveň log. 0. Přivedeme-li signál této úrovně na vývody 3, 4 a 5 obvodu 7446 (nebo 7447), nebudou tyto obvody indikovat stav 0 u desítek.

Na závěr chci dodat, že jsem kalendář realizoval v této podobě s dekodéry 7447 a že pracuje naprosto spolehlivě. Zbývá odpovědět na otázku, kde sehnat tolik žádané obvody 7447 nebo 7446. Sledujte inzeráty v AR, snad nám je naši šťastnější kolegové rádi nabídnou.

## Literatura

- [1] Picka, J.: Elektronický kalendář. AR A11/76.
- [2] Amatérské radio řady B, č. 2/1977 (zapojení obvodu 7447).



Obr. 1. Zapojení elektronického kalendáře. Hradla  $H_1$ ,  $H_2$  a  $H_3$  jsou typu 7410,  $H_4$  je 7430,  $H_5$  až  $H_8$  je 7400,  $H_9$  a  $H_{10}$  je polovina 7400,  $H_{11}$  až  $H_{16}$  je 7404



# ÚVOD DO TECHNIKY ČÍSLICOVÝCH IO

Ing. Jan Stach

(Pokračování)

## Booleovy zákony

Jsou tři zákony Booleovy algebry, které používáme při úpravě vztahů mezi proměnnými. Jsou to:

- zákon komutativní:  $A + B = B + A$ ,  
 $A \cdot B = B \cdot A$ ;
- zákon asociativní:  $A + B + C =$   
 $= A + (B + C) = (A + B) + C$ ,  
 $A \cdot B \cdot C = A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$ ;
- zákon distributivní:  $A \cdot (B + C) =$   
 $= A \cdot B + A \cdot C$ ,  $A + (B \cdot C) =$   
 $= (A + B) \cdot (A + C)$

Druhá část distributivního zákona v běžné algebře neplatí.

## Booleovy identity

Je devět základních Booleových identit jedné proměnné a jedné konstanty. Jsou v nich použity jen operátory OR, AND a negace. Jsou to:

- $A = \bar{\bar{A}}$  pravidlo dvojité negace,
- $A + 1 = 1$  pravidla o neutrálnosti
- $A + 0 = A$  a agresivnosti konstant
- $A \cdot 1 = A$  0, 1,
- $A \cdot 0 = 0$
- $A + \bar{A} = 1$  pravidla negace,
- $A \cdot \bar{A} = 0$
- $A + A = A$  pravidla absorpce,
- $A \cdot A = A$

Tyto identity s jedinou proměnnou vedou k identitám se dvěma a více proměnnými. Pro dvě proměnné to jsou:

- $A + A \cdot B = A$  pravidla absorpce,
- $A \cdot (A + B) = A$
- $A + \bar{A} \cdot B = A + B$
- $\bar{A} + A \cdot B = \bar{A} + B$  pravidla o absorpci ne-
- $A \cdot (\bar{A} + B) = A \cdot B$  gace,
- $\bar{A} \cdot (A + B) = \bar{A} \cdot B$

Použití Booleových identit leží opět v oblasti zjednodušování vztahů proměnných a konstant.

## Teorém De Morganův

Pro zjednodušování složitých Booleových funkcí lze často využít důležitého teorému De Morganova. Obecně jej lze vyslovit takto: *jestliže se v Booleově funkci každé + nahradí ., každé . se nahradí + a každá proměnná se nahradí její negovanou hodnotou, je výsledek komplementární hodnotou dané funkce.* Podstatu teorému De Morganova vyjadřují tyto vztahy:

1.  $\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$ ,
2.  $\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$ .

První vztah matematicky stanoví ekvivalenci logického členu AND s negovanými vstupy a logického členu NOR. Druhý vztah stanoví ekvivalenci logického členu OR s negovanými vstupy a logického členu NAND. Tyto ekvivalence jsme si již ukázali na základě pravdivostních tabulek logických členů.

## Vztahy konstant

Platí tyto základní vztahy:

$$\begin{array}{ll} 0 + 0 = 0, & 0 \cdot 0 = 0, \\ 0 + 1 = 1, & 0 \cdot 1 = 0, \\ 1 + 0 = 1, & 1 \cdot 0 = 0, \\ 1 + 1 = 1, & 1 \cdot 1 = 1. \end{array}$$

## Použití Booleovy algebry

Chceme-li k řešení daného problému použít matematický způsob řešení, musíme nejprve úlohu formulovat v symbolické formě. Každou proměnnou nejprve pojmenujeme a označíme. Podobně pojmenujeme a označíme výsledek hledané operace. Poté sestavíme vztah, který stanoví podmínky proměnných pro dosažení žádaného výsledku. Postup ukážeme na následujícím jednoduchém příkladu. Mějme stroj, který má pracovat po splnění těchto podmínek: bezpečnostní spínač je zapnut, ovládací klíč je zapojen, ruka operátora není v pracovní dráze stroje, opracovávaná součást je vložena do stroje. Pojmenujme a označme jednotlivé proměnné: bezpečnostní spínač zapnut označíme A, ovládací klíč zapnut označíme B, ruka operátora v dráze stroje označíme C, součást vložena označíme D. Výsledek operace je start stroje, který označíme Y. Vztah mezi proměnnými a výsledkem je zřejmě logickým součinem. Bude:

$$Y = A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot D.$$

Předpokládáme, že čidla stavu proměnných pracují ve shodě s pojmenováním proměnných. Např. je-li ovládací klíč zapnut, dává čidlo stav 1, je-li ruka operátora v dráze stroje, dává čidlo stav 1 atd. Signál z čidel pak přivedeme na součinný logický člen o čtyřech vstupech. Vstup C, který přijímá proměnnou C, musí být připojen přes invertor. Výsledek operace, tj. povel pro start stroje, pak odebíráme z výstupu logického členu.

Při řešení složitějších úloh získáváme obvykle značně složitě a nepřehledně vztahy proměnných k výsledku. S využitím pravidel Booleovy algebry se snažíme tyto vztahy co možno zjednodušit. Teprve nejjednodušší dosažený tvar funkce pak realizujeme logickými členy. Mějme např. funkci:

$$Y = A \cdot B \cdot C \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot D + A \cdot B \cdot \bar{C} \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot D + A \cdot B \cdot D + A \cdot B \cdot C.$$

Pro zjednodušení nejprve vytkneme společné členy před závorkou:

$$Y = A \cdot B \cdot (C \cdot \bar{D} + \bar{C} \cdot D + D + C) + A \cdot \bar{B} \cdot (C \cdot D + \bar{C} \cdot D).$$

Vztah dále upravujeme postupně po závorkách. Nejprve upravíme výraz v první závorce. Bude:

$$C \cdot \bar{D} + \bar{C} \cdot D + D + C = \bar{D} \cdot (C + \bar{C}) + D + C.$$

Nyní využijeme pravidel Booleovy algebry, podle nichž je:

$$C + \bar{C} = 1, \quad \bar{D} \cdot 1 = \bar{D}, \quad \bar{D} + D = 1, \quad 1 + C = 1.$$

Po dosažení bude výraz z první závorky roven jednotce. Upravíme výraz v druhé závorce. Bude:

$$C \cdot D + \bar{C} \cdot D = D \cdot (C + \bar{C}) = D.$$

Úpravami se celá funkce zjednodušila do tvaru:

$$Y = A \cdot B + A \cdot \bar{B} \cdot D.$$

Tento tvar lze dále upravovat. Bude:

$$Y = A \cdot (\bar{B} + B \cdot D)$$

a po poslední úpravě:

$$Y = A \cdot (B + D).$$

Z uvedeného příkladu vidíme, že Booleova algebra je účinným nástrojem k zjednodušování a minimalizaci Booleových vztahů. Jiné metody minimalizace spočívají v technice pravdivostních tabulek a v technice mapování, např. s použitím Karnaughovy mapy. Tyto postupy nalezneme zřejmě v odborné literatuře (popis práce s Karnaughovými mapami byl uveden např. ve Stavebnici číslcové techniky, která vycházela v AR 1974, 1975).

## Logické členy kombinační a sekvenční

Všechny logické členy, které jsme si dosud ukázali, mají jednu společnou vlastnost. Stav jejich výstupu závisí pouze na kombinaci proměnných, přivedených na vstupy. Změnil-li se změnou kombinace proměnných na vstupech logického členu stav výstupu tohoto členu, zaniká jakákoli informace o předchozím stavu výstupu. Logické členy tohoto druhu označujeme souborně pojmem *logické členy kombinační* nebo *logické obvody kombinační*.

Při řešení praktických úloh je často nutno rozhodovat postupně. Rozhodnutí je založeno nejen na kombinaci proměnných na vstupech, ale i na výsledku předchozího rozhodnutí. Výsledek předchozího rozhodnutí je tedy nutno nějakým způsobem uchovat tak, aby byl k dispozici pro následný krok. Kromě kombinačních logických členů potřebujeme tedy další prvek, jehož podstatnou vlastností je schopnost podržet informaci, tedy mít paměť. Takový prvek označujeme pojmem *paměťový člen*. Nejčastěji používaným paměťovým členem je klopný obvod. Klopný obvod je v podstatě založen na činnosti logických členů kombinačních, které jsou vzájemně vázány zpětnou vazbou. O těchto obvodech se zmíníme v dalších kapitolách.

Spojením kombinačních logických členů nebo obvodů s členy paměťovými vzniká nový druh logických členů a obvodů. Označujeme je souborně pojmem *logické členy sekvenční* nebo *logické obvody sekvenční*. Stav výstupu sekvenčního členu (obvodu) závisí na kombinaci proměnných na vstupu členu a na předchozím stavu výstupu tohoto členu. Tento druh obvodů si ukážeme v dalších kapitolách.

## Dvojková číselná soustava

Dvojtavová logika pracuje se dvěma možnými hodnotami veličin, tj. 1 a 0. S pomocí pravdivostních tabulek lze logické funkce popsat sledem těchto veličin, tj. sledem jednotek a nul. Podobným sledem jednotek a nul jsou vyjádřeny číslce ve dvojkové číselné soustavě. Každému sledu jednotek a nul, jak je získáme činností logických členů, můžeme tedy přiřadit určitou číslci ve dvojkové číselné soustavě. Samotné stavy 1 a 0 vyjadřují ve dvojkové soustavě rovněž číslce. Technika založená na zpracovávání dvojtavových veličin se proto označuje jako *technika číslcová*. Logické členy a obvody jsou tedy číslcovými členy a obvody.

Číslcové vyjádření logických operací je pro mnohá použití nepodstatné. Je však důležité tam, kde logickými obvody realizujeme aritmetické operace (např. sčítání, násobení), nebo vzájemně převádíme dvojková a dekadická čísla.

Ukážeme si vztahy mezi dvojkovou a desítkovou číselnou soustavou. Desítková číselná soustava je založena na mocninách deseti. U desítkových čísel jsou číslce s nejmenší hodnotou násobkem řádu  $10^0$  ( $10^0 = 1$ ), číslce s nejbližší vyšší hodnotou násobkem řádu  $10^1$  ( $10^1 = 10$ ), další číslce jsou násobkem řádu  $10^2$  ( $10^2 = 100$ ) atd. Např. desítkové číslo 156 je rovno:

$$156 = 1 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0.$$

Dvojková číselná soustava je zcela obdobně založena na mocninách dvou. U dvojkových čísel jsou číslce s nejmenší hodnotou násobkem řádu  $2^0$  ( $2^0 = 1$ ), číslce s nejbližší vyšší hodnotou násobkem řádu  $2^1$  ( $2^1 = 2$ ), další číslce jsou násobkem řádu  $2^2$  ( $2^2 = 4$ ) atd. Dvojkové číslo 1100 je např. rovno:

$$1100 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0.$$

V desítkovém vyjádření je dvojkové číslo 1100 rovno  $8 + 4 + 0 + 0 = 12$ .

Převádíme-li dvojkové číslo na číslo desítkové, sečteme desítkové hodnoty každé dvojkové číslce, která má hodnotu 1. Např. dvojkové číslo

$$1001100 = 2^6 + 2^3 + 2^2 = 76.$$

Desítkové číslo převádíme na číslo dvojkové opačným postupem. Od desítkového čísla odečteme největší mocninu dvou, která je menší nebo rovna převáděnému číslu. Se zbytkem se pak nakládá obdobně tak dlouho, až je zbytek nulový. Při převodu výše uvedeného čísla 76 pak postupujeme takto:

$$76 - 2^6 = 12, 12 - 2^3 = 4, 4 - 2^2 = 0.$$

Řád  $2^2$  je ve dvojkovém čísle na třetím místě zprava, řád  $2^3$  je na čtvrtém místě, řád  $2^6$  je na sedmém místě zprava. Tato místa budou ve dvojkovém čísle obsazena jednotkami. Ostatní místa pak obsadíme nulami. Bude tedy:  $76 = 1001100$ .

Dvojková číselná soustava se označuje také jako binární číselná soustava. Číslce ve dvojkových (binárních) číslech se označují pojmem *bit* (z angl. binary digit). Určitý sled bitů se označuje jako *slovo*. Slovo o určitém standardním počtu bitů je *byte*.

## ÚVOD DO TECHNIKY ČÍSLICOVÝCH IO

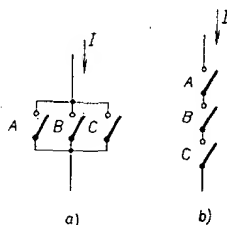
6

Podobně jako desítková a dvojková číselná soustava mohou být vytvořeny i číselné soustavy jiné, např. šestkové, sedmíkové apod. Ve všech takových soustavách je možno realizovat aritmetické operace zcela analogicky, jako v obvyklé soustavě desítkové.

## 2. Základy řešení logických členů

Moderní číslcová technika je založena na logických členech a obvodech elektrické povahy. Nositel informací, tj. signálem je zde elektrický proud nebo napětí. Základní prvek takových členů a obvodů může být vyjádřen elektrickým kontaktem. Dvojtavovou veličinou zde může být elektrický proud, který kontaktem buď protéká (kontakt sepnut – stav 1), nebo neprotéká (kontakt rozpojen – stav 0).

V této interpretaci můžeme součtový logický člen (OR) vyjádřit paralelním spojením elektrických kontaktů podle obr. 12a. Elektrický proud  $I$  protéká obvodem zřejmě tehdy (stav 1), je-li sepnut kontakt A, nebo kontakt B, nebo kontakt C. Každý z kontaktů může být kontaktem samostatného relé. Vstupem logického členu jsou pak vývody vinutí jednotlivých relé (vůči společnému vodiči), do nichž je nebo není přiváděn proud. Proudový obvod výstupu logického členu pak může řídit další relé (nebo jiné elektrické zařízení) podle výsledku logické operace.



Obr. 12. Logický člen OR (a) a logický člen AND (b), realizované elektrickými kontakty

Součinový člen (AND) můžeme obdobně vyjádřit sériovým spojením elektrických kontaktů podle obr. 12b. Elektrický proud protéká obvodem tehdy (stav 1), je-li sepnut kontakt A a kontakt B a kontakt C. Kontakty mohou být ovládány jednotlivými relé jako v předchozím případě.

Z uvedených příkladů vidíme, že základem číslcových zařízení mohou být logické členy a obvody vytvářené s pomocí relé. Taková zařízení byla a někdy ještě jsou realizována. Pripomeňme si, že první experimentální čs. číslcový počítač SAPO byl konstruován s relé.

Relé jako stavební prvek má ovšem řadu nevýhod. Kontakty je nutno udržovat a nastavovat, spolehlivost spínání je problematická a činnost relé vyžaduje značný elektrický výkon. Jedním z hlavních nedostatků je však malá operační rychlost relé. *Operační rychlost* rozumíme počet logických operací, které logický člen, obvod nebo systém udělá za jednotku času, např. za jednu sekundu. Tam, kde se řeší jednoduché rozhodovací úlohy

a číslcové zařízení obsahuje jen málo logických členů, nemusí být malá operační rychlost na závadu. Při řešení úloh velké složitosti, jaké se vyskytují např. v prostředcích číslcové výpočetní techniky, přicházejí v úvahu operační rychlosti např. 1 až 10 milionů operací za sekundu.

Pro rozvoj číslcové techniky bylo tedy nutno nalézt dokonalejší stavební prvky. Základem takových prvků jsou obecně bezkontaktní spínače realizované elektronickými obvody. První elektronické číslcové obvody byly založeny na činnosti elektronky. Obvody s elektronkami byly použity při řešení první generace číslcových samočinných počítačů. Široký rozvoj elektronických číslcových obvodů počal však až s objevem tranzistoru a jeho aplikačních možnostmi. Určitým pokračováním rozvoje této techniky je pak mikroelektronika. Současně používané logické členy a obvody jsou řešeny na základě mikroelektroniky formou integrovaných obvodů.

## Elektronické obvody analogové a číslcové

Elektronické obvody mohou být využívány v mnoha oborech elektrotechniky a elektroniky. Jedním z těchto oborů je přenos a zpracování informací. Nositel informací je signál, který je elektrické povahy. Podle způsobu přiřazení informace k signálu můžeme rozdělit elektronické obvody, v tomto oboru používané, do dvou skupin.

- Informace je přiřazena každé velikosti signálu. Příkladem takového obvodu je lineární zesilovač. Informace (např. zvuk) je převedena na elektrický signál, který je zesilovačem zesílen, tj. zpracováván. Každá velikost signálu přísluší určité dílčí informaci. Přitom je podstatné, aby byl signál zpracován, tj. zesílen, bez změny přenesené informace, tj. bez zkreslení. Elektronické obvody, u nichž je informace přiřazena každé velikosti signálu, označujeme jako *obvody analogové*, též *obvody lineární*.
- Informace je přiřazena každé velikosti signálu. Příkladem takového obvodu je lineární zesilovač. Informace (např. zvuk) je převedena na elektrický signál, který je zesilovačem zesílen, tj. zpracováván. Každá a 0. Elektronické obvody tohoto druhu jsou *obvody číslcové* nebo též *obvody digitální*.

Mnohé v praxi používané elektronické obvody mají smíšený charakter. Plní současně lineární i digitální funkce. Jsou to např. převodníky digitálně analogové, analogově digitální, dále čtecí zesilovače pro paměti apod. Takové obvody označujeme jako *obvody smíšené*.

V dalším se budeme zabývat výhradně jen obvody číslcovými.

## Elektronické logické členy na bázi polovodičů

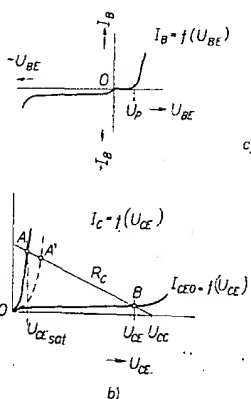
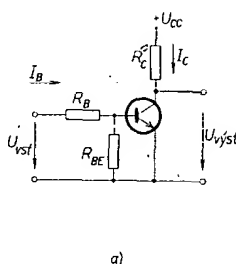
Současné elektronické logické členy jsou řešeny na bázi polovodičů. Základem téměř všech takových členů, včetně obvodů mikroelektronických, je tranzistor ve funkci spínače. Tranzistor může být bipolární nebo unipolární. Bipolární tranzistory mají dva přechody, které jsou při běžné činnosti tranzistoru opačně polarizovány. Unipolární tranzistory jsou tranzistory řízené elektrickým polem a označují se souborně jako tranzistory MOS. Se dvěma druhy tranzistorů se elektronické logické členy a obvody větví do dvou velkých skupin. Rozvoj těchto skupin probíhá nyní v oblasti integrovaných obvodů,

kteří jsou rovněž dvojího druhu. V tomto výkladu se budeme nadále zabývat jen skupinou obvodů založených na činnosti bipolárního tranzistoru.

Ukážeme si funkci bipolárního tranzistoru v jednoduchém elektrickém obvodu. Na tomto jednoduchém případě pak ukážeme ty vlastnosti obvodu, které jsou svoji podstatou společné s vlastnostmi obvodů složitějších.

Budeme uvažovat zapojení tranzistoru se společným emitorem podle obr. 13a. Není-li na vstup obvodu přivedeno žádné napětí, je tranzistor uzavřen. Kolektorem protéká zbytkový proud  $I_{CE0}$ , výstupní napětí obvodu  $U_{vst}$  je rovno napětí zdroje  $U_{CC}$  zmenšenému o úbytek napětí na odporu  $R_C$  (vyvolaný proudem  $I_{CE0}$ ). Přivedeme-li na vstup kladné napětí a budeme-li toto napětí zvětšovat, počne protékat proud báze  $I_B$  a proud kolektoru se bude zvětšovat. Úbytek napětí na odporu  $R_C$  se bude zvětšovat, napětí  $U_{vst}$  se bude zmenšovat. Změna stavu tranzistoru je naznačena na obr. 13b. Obrázek ukazuje posuv pracovního bodu tranzistoru v síti výstupních voltampérových charakteristik při zvětšování proudu báze.

Obr. 13. Spínací tranzistor v zapojení se společným emitorem (a); poloha zatěžovací přímky v síti voltampérových charakteristik (b) a charakteristika přechodu báze – emitor (c)



Protože má zátěž tranzistoru charakter odporu, bude se pracovní bod posouvat po zatěžovací přímce, jejíž poloha je určena volbou odporu  $R_C$ . Proud kolektoru se bude zvětšovat a výstupní napětí tedy zmenšovat s růstem vstupního napětí. Pochod však nebude probíhat lineárně. Vstupní charakteristika tranzistoru  $I_B = f(U_{BE})$  má tvar naznačený na obr. 13c. Proud báze a tedy i proud  $I_C$  se budou zvětšovat až tehdy, bude-li vstupní napětí větší, než je prahové vstupní napětí tranzistoru  $U_p$ . Do té doby se výstupní napětí prakticky nezmění. Při zvětšování vstupního napětí dosáhne pracovní bod místa A (obr. 13b), kdy napětí  $U_{vst}$  dosáhne nejmenší možné velikosti, tj. saturačního napětí tranzistoru  $U_{CEsat}$ . Tranzistor je v nasyceném stavu, tj. platí  $I_C/I_B < h_{21E}$ , kde  $h_{21E}$  je proudový zesilovací činitel tranzistoru. Dalším zvětšováním proudu báze se již napětí  $U_{vst}$  nemění a tranzistor se proudem báze jen přehřívá.

Budeme-li nyní vstupní napětí zmenšovat, nezmění se výstupní napětí potud, pokud je tranzistor přehříván. Dále se pracovní bod přesune do místa A', kde je tzv. mez nasycení a počíná platit vztah  $I_C/I_B = h_{21E}$ . Následuje posuv pracovního bodu zpět do místa B, kdy protéká tranzistorem proud  $I_{CE0}$ . Velikost tohoto proudu můžeme popřípadě zmenšit zařazením odporu  $R_{BE}$  mezi bázi a emitor, nebo tím, že vstupní napětí zvolíme záporné.

Podle popsané činnosti můžeme vstupní a výstupní napětí obvodu rozdělit do několika oblastí, což je naznačeno na obr. 14.

Vstupní napětí (obr. 14a):

V rozsahu B od napětí  $U_{vst1}$  do napětí  $U_{vst2}$  zůstává stav výstupu nezměněn. Velikost napětí  $U_{vst1}$  je určena prahovým napětím tranzistoru a úbytkem napětí na odporu  $R_B$ .

V rozsahu B od napětí  $U_{vst1}$  do napětí  $U_{vst2}$  přechází tranzistor do sepnutého stavu. Napětí  $U_{vst2}$  je určeno odpory  $R_B$ ,  $R_C$ , napětím  $U_{CC}$  a vlastnostmi tranzistoru. Je to napětí, při němž má výstupní napětí velikost  $U_{CEsat}$ .

V rozsahu C od napětí  $U_{vst2}$  do napětí zdroje vstupního napětí  $U_{BB}$  je stav výstupu nezměněn.

Výstupní napětí (obr. 14b):

oblast A je omezena napětím  $U_{CEsat}$  tranzistoru;

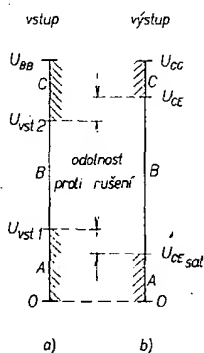
oblast B je od napětí  $U_{CEsat}$  do napětí  $U_{CE}$ , kde  $U_{CE} = U_{CC} - R_C I_{CE0}$ ;

oblast C je od napětí  $U_{CE}$  do napětí zdroje  $U_{CC}$ .

Definovaným oblastem napětí nyní přiřadíme logické stavy. Oblastem A, tj. malým napětím, přiřadíme stav 0, oblastem C, tj. velkým napětím, přiřadíme stav 1. Oblasti B jsou oblastmi přechodu mezi oběma stavy. Vidíme, že logické stavy 0 a 1 nepřísluší určitým diskretním napětím, ale pásmům napětí. Tranzistor bude uzavřen, bude-li vstupní napětí v oblasti A jakékoli a bude otevřen, bude-li vstupní napětí jakékoli v oblasti C. V symbolice elektronických logických obvodů se proto k odlišení nepoužívají symboly 0 a 1, ale symboly L a H. L znamená malé napětí (z angl. low), tj. stav 0; H znamená velké napětí (z angl. high), tj. stav 1. Ve starší literatuře se používaly symboly 0 a 1 obecně.

Z činnosti popsaného obvodu vidíme, že je-li na vstupu stav L, je na výstupu stav H a naopak. Obvod tedy plní funkci invertoru.

Sledujme nyní případ dvou popsaných obvodů v sérii (podle obr. 15). Výstupem obvodu A chceme řídit obvod B. Úroveň výstupu obvodu A pro stav L musí být zřejmě



Obr. 14. Pásma logických úrovní na vstupu a výstupu logického členu

stejná nebo menší, než je úroveň vstupu obvodu B pro stav L, nutná pro změnu stavu obvodu B. Čím menší bude úroveň L výstupu obvodu A, tím dokonaleji bude obvod B uzavřen. Úroveň výstupu obvodu A pro stav H musí být stejná nebo větší, než je úroveň vstupu obvodu B pro stav H, nutná pro změnu stavu obvodu B. Čím větší bude úroveň H na výstupu obvodu A, tím dokonaleji bude obvod B otevřen.

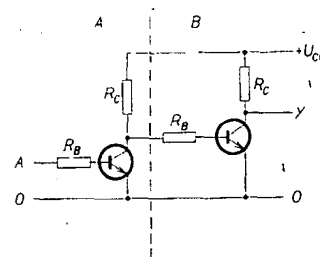
Pro zabezpečení dobré součinnosti obvodů A a B, zejména s ohledem na možné rušení vnějšími vlivy, je tedy nutno splnit dvě podmínky:

- výstupní úroveň L obvodu musí být menší, než je nutná vstupní úroveň L,
- výstupní úroveň H obvodu musí být větší, než je nutná vstupní úroveň H.

Úrovněmi rozumíme velikosti napětí v daných logických stavech. Rozdíly mezi úrovněmi L na vstupu a výstupu a rozdíl mezi úrovněmi H na vstupu a výstupu představují rezervu s ohledem na bezpečnou součinnost obvodů. Velikost této rezervy je charakterizována odolností proti rušení daného druhu logických obvodů. Velikost odolnosti proti rušení se také označuje jako šumová imunita obvodů.

Až dosud jsme se zabývali statickými poměry obvodu. Velmi důležité jsou však i poměry dynamické, související se změnou stavů L a H a s operační rychlostí obvodu. Podstatu dynamických vlastností můžeme vysvětlit rovněž na uvažovaném jednoduchém zapojení na obr. 13a.

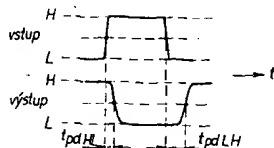
Předpokládejme, že je na vstupu obvodu úroveň L, kterou skokem změníme na úroveň H. Vzhledem k dynamickým vlastnostem tranzistoru, zde charakterizovaných dobou zapnutí  $t_{ap}$ , nebude výstup obvodu reagovat okamžitě, ale s určitým zpožděním. V průběhu spínání se pak z těchto důvodů sešikmí hrana průběhu výstupního napětí. Velikost sešikmení závisí na vlastnostech tranzistoru a lze ji ovlivnit proudem  $-I_B$ , jímž je tranzistor spínán. Čím je tento proud větší, tím bude sešikmení menší.



Obr. 15. Sériové zapojení dvou jednoduchých invertorů

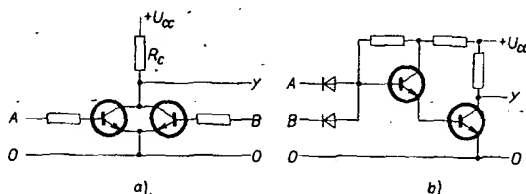
Změní-li se nyní skokem vstupní napětí z úrovně H na úroveň L, nebude opět výstup reagovat okamžitě. Chování tranzistoru lze charakterizovat jeho dobou vypnutí  $t_{sp}$ . Úroveň L výstupního napětí bude zachována po dobu, než se nosiče proudu nahromadí v bázi odvedou proudem  $I_B$  a zrekombinují tak, že tranzistor dosáhne meze nasycení. Poté bude výstupní úroveň L přecházet k úrovni H opět se sešikmenou hranou výstupního napětí. Doba vypnutí tranzistoru bude tím kratší, čím menším proudem  $I_B$  byl tranzistor sepnut. Dále závisí i na tom, jaká opatření v obvodu jsou učiněna pro odvod nosičů proudu nahromaděných v bázi. Z tohoto hlediska je užitečný odpor  $R_{BE}$  mezi bází a emitorem.

Popsané průběhy vstupního a výstupního napětí jsou na obr. 16. Vidíme, že impuls vstupního napětí byl průchodem obvodem ovlivněn. Průběh impulsu je časově posunut (zpožděn) a výstupní impuls je zkreslen. Časové zpoždění můžeme vyjádřit dobou zpoždění průchodu signálu. Můžeme ji měřit při definované úrovni napětí, např. při úrovni, která je polovinou amplitudy impulsu. To je naznačeno v obr. 16. Lze definovat dvě doby zpoždění. Dobou  $t_{pHL}$  označujeme dobu přechodu výstupu z úrovně H k L,  $t_{pLH}$  dobu přechodu výstupu z úrovně L k H. Střední hodnota obou těchto časů je střední doba  $t_{pd}$  zpoždění průchodu signálu obvodem. Je parametrem, který dobře charakterizuje dynamické vlastnosti obvodu. Symboly se někdy píšou zkráceně, tj.  $t_{pHL}$ ,  $t_{pLH}$  atp.



Obr. 16. Definice dob zpoždění průchodu signálu invertorem

Obr. 17. Příklad realizace logického členu NOR (a) a logického členu NAND (b) z diskretních součástek



Radíme-li více logických obvodů za sebou, jejich střední doby zpoždění průchodu signálu se sčítají. Časové zpoždění informace zmenšuje operační rychlost a vede k časovým disproporcím ve složitějších obvodech. Střední doba zpoždění průchodu signálu má být u číslicových obvodů určených pro velké číslicové systémy co nejmenší; používají se proto velmi rychlé spínací tranzistory a obvody se upravují pro zkrácení spínacích časů.

Doba vypnutí tranzistoru závisí na velikosti proudu báze, kterým byl tranzistor sepnut, tedy na velikosti nasycení nebo přesycení tranzistoru. Doba bude tím kratší, čím méně bude tranzistor nasycen. Podle způsobu spínání tranzistoru můžeme rozlišit dva druhy logických obvodů. Jsou to obvody satureované, v nichž je tranzistor přesycován, a obvody nesatureované, v nichž je nějakým způsobem zabráněno nasycení tranzistoru (např. vnějšími obvody). Jedním z řešení je možnost použít Schottkyho desaturací diody (používají se u rychlých číslicových obvodů TTL). Zabráníme-li nasycení, odstraníme podstatnou příčinu zpoždění, kterou je doba vypnutí tranzistoru.

Pokud jde o zkreslení tvaru impulsu obvodem je žádoucí, aby bylo co nejmenší. Tento požadavek je důležitý z hlediska řízení následného obvodu. Bude-li přechod mezi stavy H a L a naopak pomalý, bude pracovní bod tranzistoru setrávat dále v aktivní oblasti a tranzistor bude značně výkonově zatěžován. V aktivní oblasti má kromě toho tranzistor velké zesílení. Jsou-li v obvodu přítomny parazitní indukčnosti a kapacity, může se tranzistor rozkmitat. Oblast možných kmitů je nuto „přejít“ co nejrychleji tak, aby se kmitů rušivé neuplatňovaly. Požadavek na co nejdokonalejší pravouhlý tvar impulsů přenášených logickými obvody je nutno mít na zřeteli i při řízení logických

obvodů z jiných zdrojů signálu. Většinou je nutno použít vhodné tvarovací obvody, tvar signálu přizpůsobí požadavkům.

Nyní, když jsme si ukázali činnost jednoduchého invertoru, všimneme si, jak ho lze rozšířit pro jiné logické funkce. Dva invertory můžeme spojit tak, aby pracovaly do společného zatěžovacího odporu podle obr. 17a. Výstupní napětí bude na úrovni L, bude-li mít vstup A nebo vstup B úroveň H. Obvod tedy plní logickou funkci NOR. Vytváření součtových funkcí tím způsobem, že dva nebo více logických členů pracujících do společného zatěžovacího odporu, se označuje pojmem „montážní NEBO“ (wired OR). Používá se často u těch logických členů, které takové spojení dovolují. Jiné z možných uspořádání je na obr. 17b. Výstupní napětí bude mít úroveň L, budou-li vstupy A i B na úrovni H. Obvod tedy plní logickou funkci NAND.

Podobné číslicové obvody s tranzistory se v minulosti hojně používaly a plnily dobře funkci v jednodušších číslicových zařízeních. Číslicová zařízení, v nichž se používají logické obvody sestavené z diskretních polovodičových součástek, se označují jako zařízení druhé generace.

Rostoucí požadavky na spolehlivost a operační rychlost číslicových systémů vedly k použití principů mikroelektroniky a k vytvoření nové perspektivní součástkové základny pro číslicovou techniku. Touto součástkovou základnou jsou integrované obvody.

### 3. Integrované obvody

Integrované obvody jsou mikroelektronickými stavebními prvky elektrických zařízení. Mikroelektronika je obecně souborem techniky, která je spojena s konstrukcí miniaturizovaných elektronických obvodů. Podle technologie rozlišujeme dva základní druhy integrovaných obvodů. Jsou to:

1. **Hybridní integrované obvody.** Tyto obvody obsahují pasívní (např. odpory, kondenzátory) a aktivní (např. tranzistory) součástky, které jsou konstruovány odděleně. Před konečnou sestavou a zapouzdřením obvodu mohou být tyto součástky odděleně zkoušeny. Příkladem takových integrovaných obvodů jsou obvody vytvořené technikou tenkých nebo tlustých vrstev, do nichž se montují systémy (čipy) polovodičových součástek.
2. **Monolitické integrované obvody.** Tyto obvody obsahují pasívní a aktivní součástky, které jsou neoddelitelně sdruženy na jedné výchozí desce polovodičového materiálu. Technologickým postupem jsou vytvořeny všechny potřebné vzájemné spoje součástek. Jednotlivé prvky tedy nelze zkoušet odděleně. Tyto inte-

grované obvody se též označují jako obvody *hmotové*, nebo obvody v *tuhé (pevné) fázi*.

V moderní elektronice mají své uplatnění oba uvedené druhy integrovaných obvodů. Hybridní technologie je vhodná především tam, kde je žádán široký sortiment typů při malé sériovosti, a kde jde o obvody speciální, jaké nelze jinými technologiemi vytvářet. Technologie monolitická je vhodná především tam, kde je žádán užší sortiment typů při velké sériovosti. S rozvojem monolitické technologie, zvláště v oblasti obvodů vysokého stupně integrace, se však postupně rozšiřují i možnosti realizovat výhodné jednoduše-  
lové obvody, vyráběné v malých sériích.

Monolitické integrované obvody jsou založeny na činnosti tranzistoru. Podle druhu použitých tranzistorů je dělíme na *bipolární* a *unipolární* (MOS). Nadále se budeme zabývat jen obvody bipolárními. Tyto obvody jsou analogové, číslicové a smíšené povahy. Budeme se zajímat jen o obvody číslicové.

Výchozím materiálem bipolárních integrovaných obvodů je křemík. Tyto obvody se vyrábějí převážně planární epitaxní technologií, která je blízká technologii křemíkových tranzistorů. Základní patenty, které se týkají technologie integrovaných obvodů, byly přihlášeny okolo roku 1959. Od té doby vzniklo a nadále vzniká mnoho variantních technologických postupů, které se liší v závislosti na druhu řešených obvodů, podle specifických podmínek výrobců apod. Nelze tedy hovořit o jednotné technologii. Společným rysem všech variantních technologií je však značná ekonomická výhodnost výroby integrovaných obvodů ve srovnání s výrobou ekvivalentních obvodů z diskretních součástek. Podobným technologickým pochodem, kterým se vytvářejí jednotlivé křemíkové tranzistory, se v případě integrovaných obvodů vyrábějí současně celé skupiny desítek, stovek nebo tisíců tranzistorů, již vzájemně účelově propojených a to i s potřebnými pasívními součástkami, zejména odpory. Nároky na úroveň technologie a technologická zařízení pro integrované obvody jsou ovšem mnohem větší, než nároky pro výrobu tranzistorů. Integrovanými obvody lze kromě toho řešit taková elektronická zařízení, jaká by dřívější technikou nebylo možno vyrobit. Informace o technologii integrovaných obvodů nalezne zájemce v odborné literatuře.

### Číslicové integrované obvody TTL

Logické členy a obvody se v zařízeních číslicové techniky mnohonásobně opakují. Přitom lze vystačit s poměrně omezeným počtem typů těchto obvodů, u nichž je pak předpoklad, že budou vyráběny ve velkých sériích. Logické obvody se proto staly předmětem zájmu výrobců polovodičových součástek a byly rychle rozvinuty ve formě integrovaných obvodů. Postupně vzniklo několik různých řad těchto integrovaných obvodů, které se označují zkratkami. Zkratky vyjadřují stavbu logického obvodu. První písmeno obvykle označuje způsob, jakým je realizován vstup obvodu. Druhé písmeno označuje aktivní prvky obvodu (tranzistory), třetí písmeno je L (logika). Dalším písmenem nebo písmeny se označují další specifické vlastnosti obvodů dané řady. Např. RTL je řada integrovaných obvodů s odpory na vstupu (obdoba obr. 17a) a s tranzistory; DTL je řada integrovaných obvodů s diodami na vstupu (obdoba obr. 17b) a s tranzistory. Takové zkratky se používají jen u bipolárních obvodů a jsou v nich i výjimky vzhledem k tomu, co bylo uvedeno.

(Pokračování)

# Analogová násobička se dvěma OZ

Ing. Leopold Filouš

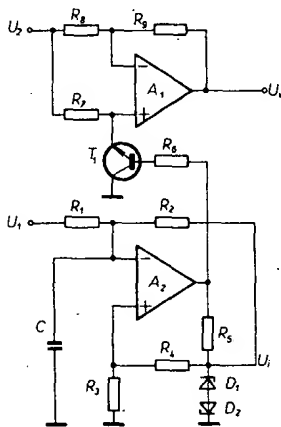
V současné době se k analogovému násobení dvou elektrických signálů využívá různých principů. Mezi nejpoužívanějšími je princip amplitudově šířkové modulace (ASM). Tento typ analogového násobení prošel v poslední době nejvýraznějším zdokonalením základních stavebních prvků. Patří mezi ně především integrované lineární zesilovače. Obvody takto realizované násobičky jsou konstrukčně jednoduché a v neposlední řadě i levné. Mohou pracovat v poměrně širokém rozsahu teplot a ve ztížených klimatických podmínkách.

Účelem článku je informovat o netradičním způsobu zapojení analogové čtyřkvadrantové násobičky pracující na principu ASM, kterou je možno realizovat s poměrně malými náklady a bez konstrukčních obtíží pomocí běžných integrovaných operačních zesilovačů TESLA řady MAA500. Pro méně náročné případy použití postačí jak svoji rychlostí, tak i přesností.

Analogová násobička, jejíž základní zapojení je na obr. 1, splňuje s dostatečnou přesností předepsanou rovnici pro násobení dvou veličin

$$K U_1 U_2 = U_0 \quad (1),$$

kde  $U_0$  je střední hodnota výstupního napětí násobičky.



Obr. 1. Základní zapojení analogové násobičky se dvěma operačními zesilovači

Obě vstupní napětí  $U_1$  a  $U_2$  mohou nabývat obecně libovolných hodnot, prakticky se volí obvyklý rozsah do  $\pm 5$  V. Zapojení násobičky je sestaveno ze dvou základních obvodů:

- šířkového modulatoru  $A_2$ ,
- amplitudového modulatoru  $A_1$ ,  $T_1$ .

Samostatnou část může tvořit výstupní obvod, který upraví zpracovávané signály na výsledný unifikovaný analogový signál. K tomuto účelu je za amplitudovým modulatorem zařazen integrační obvod, popřípadě normalizační zesilovač.

## Šířkový modulátor ŠM

Úkolem šířkového modulatoru je převést vstupní stejnosměrné napětí  $U_1$  na pravoúhlé napětové impulsy  $U_h$ , jejichž střední hodnota bude úměrná vstupnímu napětí  $U_1$ .

Na obr. 2 je uvedena základní část zapojení šířkového modulatoru. V podstatě jde o známý Schmittův obvod (obráz. 2a) se symetrickou charakteristikou a hysterézním napětím (obráz. 2b).

$$U_h = 2 \frac{R_3}{R_3 + R_4} U_0 = 2 U_0 \beta \quad (2).$$

Doplněním tohoto Schmittova obvodu o kondenzátor  $C$  a odpor  $R_2$  (obráz. 1) v obvodu záporné zpětné vazby získáme astabilní multivibrátor. Schmittův obvod je takto automaticky řízen časovou konstantou  $R_2 C$  (změnou napětí na kondenzátoru  $C$ ). Napětí  $U_c$  na kondenzátoru se mění, uvnitř zvolené hysteréze Schmittova obvodu  $U_h$ . Při nabíjení kondenzátoru probíhá napětí exponenciálně. Pro časový úsek  $t_1$  vymezený body 1 a 2 (obráz. 2b) se kondenzátor  $C$  nabíjí z napětí  $+U_h$  na napětí  $-U_h$ , což odpovídá danému hysteréznímu napětí. Pro dané účely je požadováno, aby střední hodnota výstupních impulsů byla lineárně závislá na vstupním napětí  $U_1$ . Musíme vyšetřit, za jakých předpokladů je možné tento nutný požadavek uvedeným způsobem splnit. Při řešení obvodu vyjdeme z činnosti nabíjecího obvodu

$$-U_h = U_h \exp \left( -\frac{t_1}{R_2 C} \right) - U_0 \cdot \left[ 1 - \exp \left( -\frac{t_1}{R_2 C} \right) \right]$$

po úpravě získáme výraz pro dobu trvání impulsu

$$t_1 = R_2 C \ln \frac{U_0 + U_1}{U_0 - U_1}$$

a obdobně pro  $t_2$

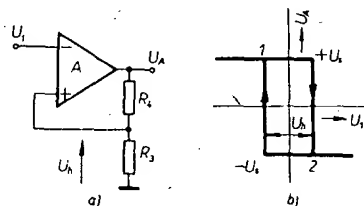
$$t_2 = R_2 C \ln \frac{U_0 + U_1}{U_0 - U_1}$$

$$\text{Doba periody } T = t_1 + t_2 = 2 R_2 C \ln \frac{U_0 + U_1}{U_0 - U_1}$$

Při stabilizaci výstupního napětí  $U_0$  šířkového modulatoru jsou obě napětí  $-U_h$  a  $+U_h$  v absolutní hodnotě stejná, takže

$$|U_h| = |U_0| \frac{2 R_3}{R_3 + R_4} = 2 |U_0| \beta \quad (3)$$

$$T = 2 R_2 C \ln \frac{1 + \beta}{1 - \beta}$$



Obr. 2. Zapojení a charakteristika Schmittova obvodu

Za předpokladu  $\beta < 1$  můžeme výraz  $\ln$  rozvinout v řadu

$$\ln \frac{1 + \beta}{1 - \beta} = 2 \left( \beta + \frac{\beta^3}{3} + \frac{\beta^5}{5} + \dots + \frac{\beta^{2n+1}}{2n+1} \right)$$

Zvolíme-li  $\beta \leq 0,1$ , je příspěvek počínaje druhým členem zanedbatelný, takže

$$T = 4 R_2 C \beta \quad (4).$$

Z výrazu (4) je zřejmá lineární závislost doby periody. To znamená, že při velmi malé hysterézi  $\beta < 0,1$  se kondenzátor nabíjí lineárně a proto bude lineární i pilovitý průběh napětí na kondenzátoru.

Při návrhu šířkového modulatoru může být využito zvláštního zapojení operačního zesilovače  $A_2$  ve funkci astabilního multivibrátoru. Na výstupu operačního zesilovače  $A_2$  je přes sériový odpor  $R_5$  připojena dvojice stabilizačních diod ( $D_1$ ,  $D_2$ ), které stabilizují amplitudu výstupních impulsů [1]. Bipolární zapojené diody jsou teplotně kompenzovány a tím je zajištěna teplotní nezávislost šířky impulsů. Signál se stabilizovanou amplitudou se přivádí obvodem kladné zpětné vazby pomocí odporového děliče  $R_3$ ,  $R_4$  na neinvertující vstup zesilovače  $A_2$ . Přivedené napětí je srovnáváno s lineárně se zvětšujícím napětím na kondenzátoru  $C$ . V okamžiku, kdy napětí na kondenzátoru  $C$  překročí napětí  $U_h = 2 \beta U_0$  neinvertujícího vstupu, změní se skokem polarita výstupního napětí zesilovače  $A_2$ . Pomocí obvodu zpětné vazby ( $R_3$ ,  $R_4$ ) se tato změna zesílí. Tím začne nabíjení kondenzátoru  $C$  přes zápornou zpětnou vazbu  $R_2$  s opačnou polaritou. Doba, za kterou se kondenzátor  $C$  nabije z jedné mezí hodnoty ( $+U_h$ ) do druhé ( $-U_h$ ) a výstup zesilovače se přepne z jednoho stavu nasycení do druhého, bude

$$t_1 = \frac{2 C U_0}{\frac{U_0}{R_2} - \frac{U_1}{R_1}} \quad (5).$$

Tento zjednodušený vztah vychází z přesně odvozených výrazů, jež jsou uvedeny v [2], za předpokladu ideálního zesilovače. Obdobně platí

$$t_2 = \frac{2 C U_0}{\frac{U_0}{R_2} - \frac{U_1}{R_1}} \quad (6).$$

Základní kmitočet ŠM (pro vstupní napětí  $U_1 = 0$ ) se určí po dosazení do výrazu za

$$\frac{1}{T} = f_0 = \frac{1}{t_1 + t_2} = \frac{1}{4 C R_2}.$$

Připojením napětí  $U_1$  na vstup ŠM bude kmitočet

$$f = f_0 \left[ 1 - \left( \frac{U_1 R_2}{U_0 R_1} \right)^2 \right] = f_0 \left[ 1 - k U_1^2 \right] \quad (7).$$

Závislost kmitočtu na vstupním napětí je patrna z obr. 4. Vliv této změny na vlastnosti ŠM při nižších napětích  $U_1$  není podstatný. Na výstupu ŠM dostáváme pravoúhlé impulsy o amplitudě  $+U_0$  v době  $t_1$  a  $-U_0$  v době  $t_2$  (obráz. 3).

Střední hodnota napětí pravoúhlých impulsů na výstupu ŠM se získá integrací (vyšrafova-



né plochy) daného průběhu, vztaženou na opakovací periodu  $T$ . Dostáváme

$$I_{os} = U_0 \frac{t_1}{T} - U_0 \frac{t_2}{T} = U_0 \frac{t_1 - t_2}{T} = H_m U_0 \quad (8)$$

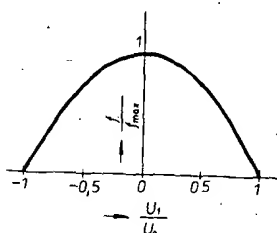
přičemž  $H_m$  vyjadřuje tzv. „hloubku modula-  
ce“. Dosadíme-li z (5) a (6) odvozené vztahy  
 $t_1$  a  $t_2$  do (8), bude

$$U_{os} = \frac{R_2}{R_1} \frac{U_1}{U_0} U_0 = k_1 U_1 \quad (9).$$

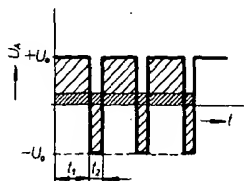
Tím je teoreticky dokázána lineární závislost  
střední hodnoty impulsu  $\bar{S}M$  na vstupním  
napětí  $U_1$ . Prakticky je rozsah linearity ome-  
zen na hodnotu  $H_m < 1$ , tzn.

$$|U_1| < |U_0| \frac{R_1}{R_2}$$

To vyplývá z mezního případu pro  $t_2 \rightarrow 0$ .  
V praxi musí být rozsah vstupního napětí  $U_1$   
zvolen tak, aby  $0 \leq H_m < 0,8$ . Dále je třeba  
uvážit kmitočtové vlastnosti použitého zesí-  
lovače  $A_2$  i jeho konečné vstupní parametry.



Obr. 3. Závislost kmitočtu  $\bar{S}M$  na vstupním  
napětí



Obr. 4. Časový průběh výstupních impulsů  
 $\bar{S}M$

### Amplitudový modulátor

Funkce amplitudového modulátoru spočí-  
vá v modulaci impulsů amplitudou vstupního  
signálu  $U_2$ . K tomu účelu se obvykle využívá  
tranzistorových spínačů ve funkci dvoupólo-  
vého přepínače se symetrickým výstupem,  
např. podle [1]. Nevýhodou těchto AM je  
nutnost galvanicky volného vstupu. Kon-  
strukčně velmi jednoduchý AM je podle [3]  
uveden na obr. 1. Toto zapojení má asyme-  
trický vstup se symetrickým výstupem. Tvoří  
jej operační zesilovač s tranzistorovým spí-  
načem. Jeho činnost spočívá ve změně přenosu  
operačního zesilovače, který je řízen spí-  
načem tak, že když je spínač rozpojen ( $T_1$  je  
uzavřen), přenos  $K > 0$ , takže po dobu trvání  
impulsu  $t_2$  je výstupní napětí

$$U_z = \frac{R_0}{R_8} U_2 = k_2 U_2.$$

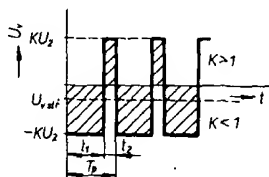
V opačném případě, je-li tranzistorový  
spínač  $T_1$  sepnut (doba trvání  $t_1$ ), je přenos  
 $K < 0$  a výstupní napětí  $U_z = -k_2 U_2$ .

Skutečný průběh výstupního napětí je na  
obrázku 5. Pro další zpracování je důležitá  
stejnosemnná složka tohoto signálu. Získá se  
v následujícím integračním obvodu jako  
střední hodnota napětí:

$$U_{z2} = U_2 \frac{t_2}{t_1 + t_2} - U_2 \frac{t_1}{t_1 + t_2} =$$

$$= -U_2 \frac{t_1 - t_2}{t_1 + t_2} \quad (10).$$

Úpravou (10) zavedením (5) a (6) dostáváme  
konečný výraz pro střední hodnotu výstupní-  
ho napětí  $U_{z2} = K U_1 U_2$ .

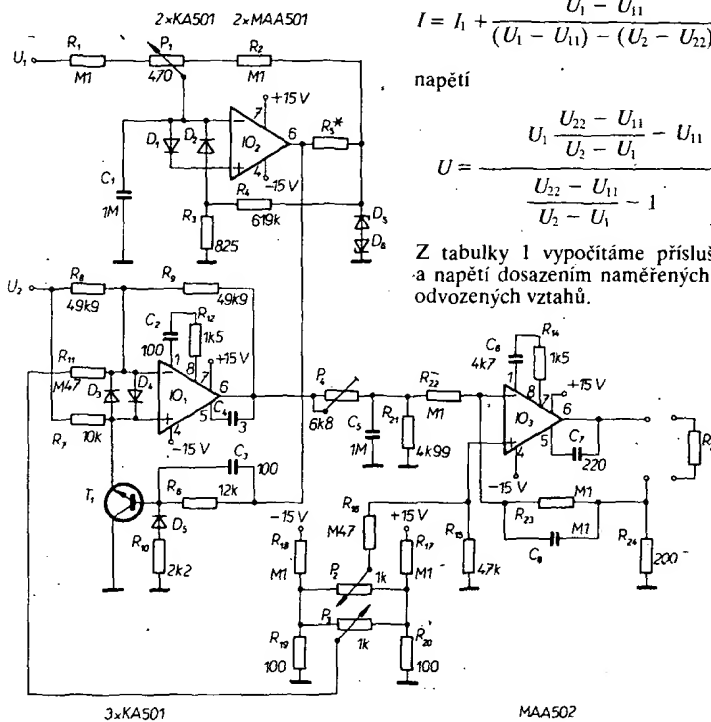


Obr. 5. Výstup AM

Zapojením na obr. 6 je možno realizovat  
uvedenou funkci analogového násobení dvou  
napětí. Obvod AM splňuje požadovanou  
funkci za určitých předpokladů. Musí se  
především respektovat omezující faktory,  
mezi které patří dynamické vlastnosti ope-  
račního zesilovače a tím i jeho schopnost  
zpracovávat signály s vyšším kmitočtem.  
Dalším omezujícím činitelem je tranzistoro-  
vý spínač, který není ideálním spínačem.  
V běžném zapojení je jeho zbytkové napětí  
v nejlepším případě řádově několik milivol-  
tů. Toto napětí již ovlivní přesnost AM. Při  
inverzním zapojení se uplatňuje také velikost  
vstupního napětí s ohledem na  $U_{BE}$  spínacího  
tranzistoru. Na tuto důležitou zvláštnost je  
nutné pamatovat při zpracování signálu obou  
polarit.

### Zdroj opěrného napětí $U_0$

Mezi klíčové obvody analogové násobičky  
náleží i zdroj konstantního napětí obou  
polarit. Určuje nejen správnou činnost  $\bar{S}M$ ,  
ale i celé násobičky. Ke stabilizaci bylo  
využito stabilizačních diod s ohledem na  
jejich výhodné vlastnosti. Vzhledem  
k symetrickému výstupu zesilovače jsou  
použity dvě diody, zapojené bipolárně (obráz-  
ek 6).



Tab. 1. Naměřená napětí dvojice diod při kompenzaci

Dioda	I [mA]	$\theta = 25^\circ \text{C}$		$\theta = 50^\circ \text{C}$	
		$U_1$ [V]	$U_2$ [V]	$U_{11}$ [V]	$U_{22}$ [V]
1	1	7,334		7,314	
			7,440		7,447
2	1	7,470		7,435	
	2		7,5825		7,579

$$I_{Z1} = \frac{7,334 - 7,314}{(7,334 - 7,314) - (7,440 - 7,447)} + 1 = 1,74 \text{ mA},$$

$$U_{Z1} = \frac{7,334 \cdot 7,447 - 7,314 \cdot 7,440}{7,447 - 7,314 - 1} = 7,413 \text{ V}.$$

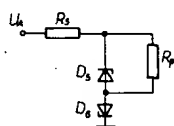
Obdobně vypočítáme pro diodu č. 2:

$I_{Z2} = 2,11 \text{ mA}$ ,  $U_{Z2} = 7,597 \text{ V}$ .  
Zjištěné proudy diod nastavíme odpory  $R_5$  a  $R_6$ . K snadnému pochopení poslouží zapojení na obr. 7, kde  $U_A$  je výstupní napětí zesilovače  $A_1$ . Odpor  $R_5$

$$R_5 = \frac{U_A - (U_Z + U_{Z0})}{I_Z}$$

kde  $U_Z$  je napětí stabilizační diody a  $U_{Z0}$  je napětí druhé diody v propustném směru. Pro uvažovanou dvojici diod bude  $R_5 = 3,85 \text{ k}\Omega$ . Proud druhé diody je určen paralelním odporem

$$R_p = \frac{U_Z}{I_{Z2} - I_{Z1}} = 22 \text{ k}\Omega.$$



Obr. 7. Teplotně kompenzované stabilizační diody – zdroj  $U_0$

Po určení odporů sestavíme obvod do konečného provedení podle obr. 8 a proměříme ve dvou teplotách  $25^\circ \text{C}$  a  $55^\circ \text{C}$ . Pokud zjistíme odchylku větší než  $3 \text{ mV}$ , změníme dodatečně odpory  $R_5$  a  $R_6$ . Závislost odchylky napětí diod na teplotě vykompenzované dvojice je uvedena na obr. 10 v rozsahu teplot  $20$  až  $60^\circ \text{C}$  je změna napětí menší než  $0,035\%$ , takže stabilizační dioda je poměrně dokonalým zdrojem referenčního napětí, použitelným i pro jiné aplikace.

### Násobení dvou střídavých signálů

Uvedená analogová násobička je použitelná k násobení nejen stejnosměrných, ale i střídavých signálů. Podmínkou pro násobení dvou střídavých signálů je dodržet dostatečný odstup mezi základním kmitočtem a kmitočtem měřené veličiny. Pro určení chyby metody, která je podmíněna diskretností převodu, byl odvozen v [2] přibližný vztah

$$\delta = \frac{100}{N^2} [\%].$$

Chceme-li zajistit, aby chyba převodu nebyla větší než  $0,1\%$ , je nutno volit

$$N > 10 \sqrt{\frac{1}{\delta}} = 31,6.$$

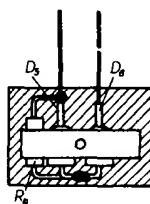
Pro násobení dvou střídavých signálů o kmitočtu  $f = 50 \text{ Hz}$ , musíme volit základní kmitočet ŠM větší než  $1,5 \text{ kHz}$ . Příklad násobení dvou střídavých signálů je znázorněn na obr. 11.

V oboru střídavých proudů se uvedeného principu AŠM používá k měření efektivní hodnoty napětí nebo proudu, popřípadě k měření výkonu. Průběh znázorněný na obr. 11 je na výstupu AM při měření výkonu. Délka impulsu je řízena napětím a amplituda velikostí proudu na vstupu AM. Za AM je zapojen integrační obvod k potlačení obou kmitočtů – vzorkovacího ze ŠM a dvojnásobného kmitočtu měřeného signálu, který tvoří obálka impulsů.

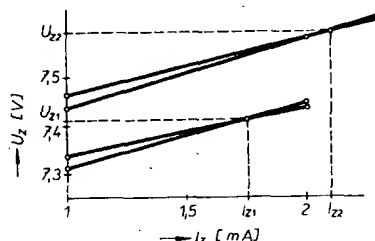
### Nastavení násobičky

Na obr. 6 je výsledné zapojení popisované analogové násobičky s dvěma integrovanými operačními zesilovači MAA501. Násobička je vybavena integračním obvodem  $P_4$ ,  $C_5$  a děličem  $P_2$ ,  $R_{21}$  k nastavení jmenovitého stejnosměrného napětí a normalizačním zesilovačem  $A_3$  ( $IO_3$ ).

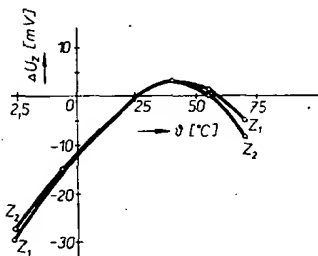
Při seřizování násobičky nejprve potenciometrem  $P_1$  zhruba nastavíme (při  $U_1 = 0$ ) pomocí osciloskopu střidu výstupních impulsů ŠM 1:1, přesněji pak při  $U_2 = 0$  a jmenovitém napětí  $U_1$  na vstupu ŠM. Na výstupu děliče ( $R_{21}$ ) změříme číslicovým voltmetrem napětí. Při opačné polaritě  $U_1$  by měl být údaj (v absolutní hodnotě) při správném nastavení stejný. Pokud jsou údaje rozdílné, zkontrolujeme je potenciometrem  $P_1$ . Pak připojíme napětí  $U_1$  ( $U_{1jm}$ ) a změříme na odporu  $R_{21}$



Obr. 8. Konstrukce zdroje  $U_0$



Obr. 9. Grafická metoda zjišťování proudu kompenzované diody



Obr. 10. Teplotní závislost zdroje  $U_0$



Obr. 11. Princip násobení dvou střídavých signálů

napětí pro obě polaritě  $U_1$ . Nesymetrii vyrovnáme potenciometrem  $P_3$ . Pro konečné ověření změříme napětí na odporu  $R_2$ . Výstupní proud (úbytek napětí na  $R_2$ ) nastavíme potenciometrem  $P_4$ . Nesymetrii vstupů zesilovače  $IO_3$  vyrovnáme potenciometrem  $P_2$ .

Normalizační zesilovač převádí napěťový signál na proudový. Je zapojen jako sčítací zesilovač s paralelní proudovou zpětnou vazbou. Je sestaven z integrovaného zesilovače MAA502 a přesných odporů ( $0,2\%$ ) a korekčních obvodových prvků. Kondenzátor  $C_8$  je částí aktivního filtru s časovou konstantou  $R_{14}$ ,  $C_8$ .

Vnucený výstupní proud  $0$  až  $\pm 5 \text{ mA}$  umožňuje přenos bez chyby a není-li odpor smyčky větší než  $2 \text{ k}\Omega$ , může zesilovač pracovat do navzájem nezávislých vyhodnocovacích přístrojů. Volbou odporu  $R_{24}$  můžeme měnit výstupní proud. Horní mez je určena mezní hodnotou, udávanou výrobcem polovodičů.

### Závěr

Článek popisuje možnosti využití integrovaných operačních zesilovačů v měřicí technice, a to jak v oblasti stejnosměrného, tak i střídavého měření. Především při střídavém měření má velké předpoklady využití v převodníku výkonu, popřípadě v převodníku efektivní hodnoty napětí a proudu.

Obvod násobičky je schopen pracovat na základním kmitočtu do  $2 \text{ kHz}$ . Chyba linearity je menší než  $0,5\%$  jmenovité hodnoty. Teplotní chyba nepřestoupí  $0,02\%$   $^\circ \text{C}$  ve velkém rozsahu teplot ( $-25$  až  $+70^\circ \text{C}$ ). Předpokladem je teplotní kompenzace stabilizačních diod (jak byla popsána) a použití odporů TR 161 teplotní kategorie II.

### Použité součástky

<b>Odpory</b>	
$R_{11}, R_{12}, R_{23}$	100 k $\Omega$ , TR 161 $\pm 0,2\%$ /II
$R_3$	825 $\Omega$ , TR 161 $\pm 0,2\%$ /II
$R_4$	619 k $\Omega$ , TR 161 $\pm 0,2\%$ /II
$R_5$	vinutý určí se výpočtem
$R_6$	12 k $\Omega$ , TR 221/B
$R_7$	10 k $\Omega$ , TR 161 $\pm 2\%$ /II
$R_8, R_9$	49,9 k $\Omega$ , TR 161 $\pm 0,2\%$ /II
$R_{10}$	2,2 k $\Omega$ , TR 221/B
$R_{11}, R_{16}$	470 k $\Omega$ , TR 151/B
$R_{12}, R_{14}$	1,5 k $\Omega$ , TR 221/B
$R_{15}$	47 k $\Omega$ , TR 221/B
$R_{17}, R_{18}$	100 k $\Omega$ , TR 221/B
$R_{19}, R_{20}$	100 $\Omega$ , TR 221/B
$R_{21}$	4,99 k $\Omega$ , TR 161 $\pm 0,2\%$ /II
$R_{24}$	200 $\Omega$ , TR 161 $\pm 0,2\%$ /II

<b>Potenciometry</b>	
$P_1$	470 $\Omega$ , TP 011
$P_2, P_3$	1 k $\Omega$ , TP 011
$P_4$	6,8 k $\Omega$ , TP 011

<b>Kondenzátory</b>	
$C_1, C_5$	1 $\mu\text{F}$ , TC 279
$C_2, C_3$	100 pF, REMIX C210
$C_4$	3 pF, TK 656
$C_6$	4,7 nF, TC 279
$C_7$	220 pF, REMIX C210
$C_8$	0,1 $\mu\text{F}$ , TC 276

<b>Polovodičové součástky</b>	
$IO_1, IO_2$	MAA501
$IO_3$	MAA502
$T_1$	KC508
$D_1$ až $D_5$	KA501
$D_5, D_6$	KZ721

### Literatura

- [1] Filouš, L.: Měřicí převodník střídavého výkonu AO 159 441.
- [2] Filouš, L. a kol.: Převodníky elektrických veličin. Studijní zpráva k 30. 6. 1973. METRA Blansko n. p.
- [3] Zirpel: Einfacher Multiplizierer mit zwei Operationsverstärkern. Elektronik č. 11/1973, str. 402.

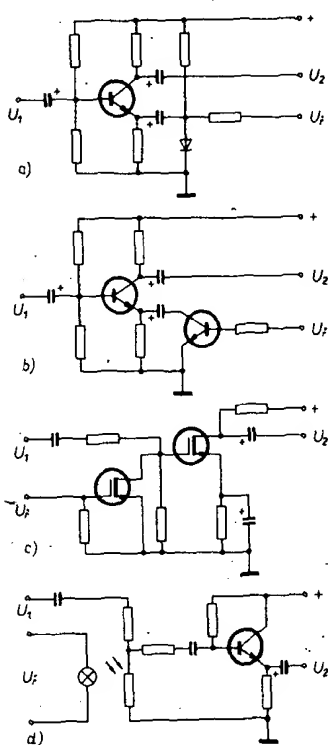
# Samočinný směšovač pro diskotéky

Jan Drexler

V současné době jsou při přehrávání desek v tanečních klubech používány převážně dva gramofony s mikrofonom, připojené na směšovací zařízení. Manipulace s touto soustavou není jednoduchá, zejména při vytváření plynulého přechodu (prolínání) jedné skladby do druhé a při komentování hudby mluveným slovem. Pro tyto případy by bylo výhodné tuto práci zautomatizovat a zredukovat na nejnútější úkony. Požadovanou funkci plní zařízení popisované v následujícím příspěvku. Může se uplatnit nejen na diskotékách, ale i doma na tanečních večířích, při trikovém nahrávání na magnetofon nebo při ozvučování amatérských filmů.

## Technické údaje

Napájení:	baterie 9 V typu 51D.
Spotřeba:	přibližně 1,5 mA.
Doba samočinného prolínání:	asi 10 s.
Doba pro utlumení hudby:	asi 4 s.
Vstupní citlivost:	
gramofon	300 mV,
magnetofon	300 mV,
mikrofon	1 mV.



Obr. 1. Nejčastěji používané principy napěťově řízených útlumových členů, a – s diodou, b – s tranzistorem, c – s tranzistorem FET, d – s fotoodporem

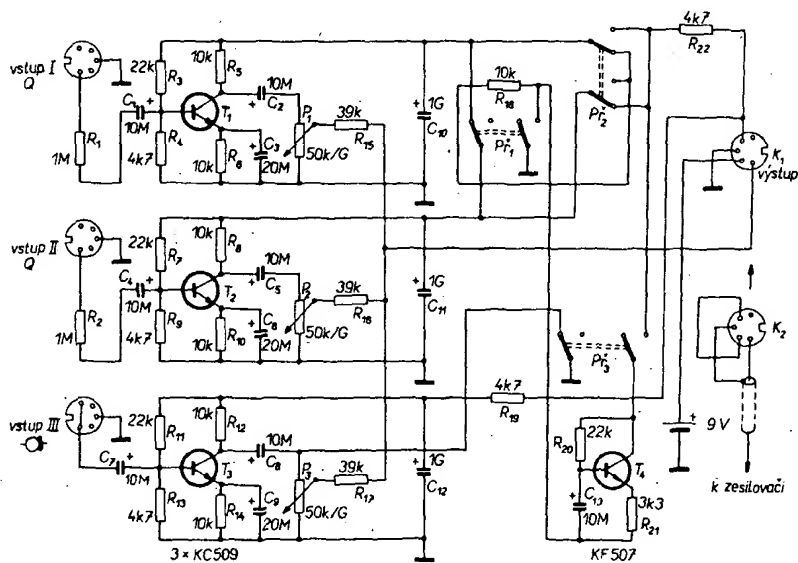
## Všeobecný popis

Přístroj pracuje při samočinném prolínání na principu zmenšování útlumu jednoho a zvětšování útlumu druhého kanálu směšovače v závislosti na velikosti napájecího napětí, k jehož změně je využit nabíjený, případně vybíjený kondenzátor. Protože se však při změně napájecího napětí mění řada parametrů (nastavení pracovního bodu tranzistoru, zkreslení signálu, vstupní citlivost atd.), je nutné zvolit takové zapojení, které pracuje s minimálním zkreslením v širokém rozsahu napájecího napětí. Radou pokusů bylo ověřeno, že napětově či světelně řízené prvky (polovodiče, fotoodpory) nelze pro daný účel využít proto, že dovolují dosáhnout maximálního plynulého útlumu a zesílení signálu bez použití speciálních zapojení v rozmezí jen asi 40 dB. Pro čtenáře, kteří rádi experimentují a chtějí si uvedenou skutečnost ověřit, slouží schéma na obr. 1, kde jsou ukázky několika nejvíce používaných zapojení napěťově řízených útlumových členů. Změnění hlasitosti při hovoru do mikrofonu nastává u samočinného směšovače teprve po sepnutí příslušného přepínače. Je třeba podotknout, že zařízení typu SHOWMIXER (AR 1/70), u nichž se hlasitost hudby zmenšuje automaticky při hovoru do mikrofonu, nelze kupř. na diskotékách uplatnit, neboť vyžadují zvukově izolovanou komentátorskou kabinu.

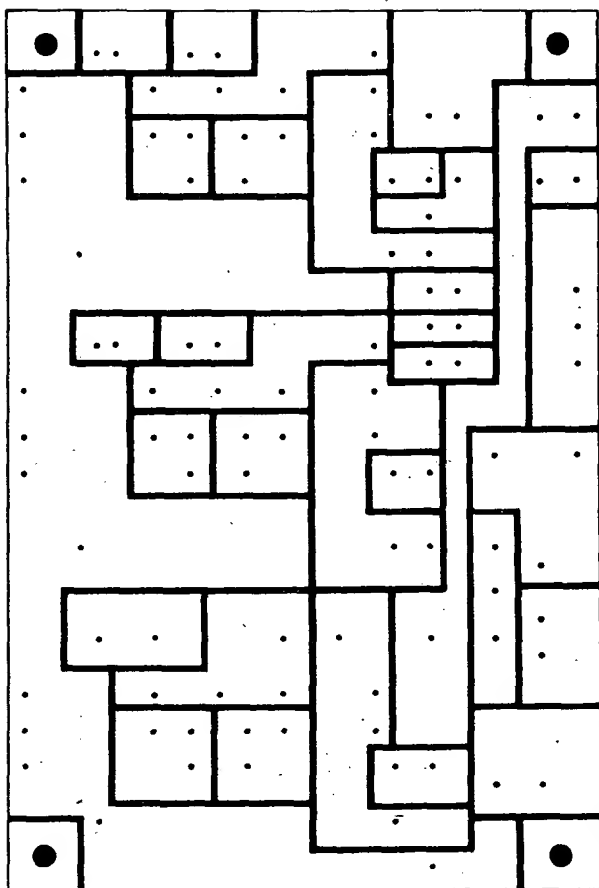
## Popis zapojení

Schéma samočinného směšovače je na obr. 2. Přístroj se zapíná zasunutím konektorové vidlice  $K_2$  do konektorové přírůby  $K_1$ , čímž se baterie 9 V připojí k přístroji přes spojené kontakty v  $K_2$ . Přepínač  $Pf_1$  je zakreslen v poloze ručního ovládání, kdy zesilovací stupně s tranzistory  $T_1$  až  $T_3$  dostávají napájecí napětí z baterie a zařízení pracuje jako běžný směšovač signálů ze vstupů I až III. K vlastnímu směšování dochází na společné sběrnici za odpory  $R_{15}$  až  $R_{17}$ , které jsou připojeny k potenciometru  $P_1$  až  $P_3$  pro nastavení úrovně směšovaných signálů. Je-li přepínač  $Pf_1$  v poloze automatického ovládání, tj. v opačné poloze než na obr. 2, pak je napájecí napětí přivedeno pouze k tranzistorům  $T_2$  a  $T_3$ , přičemž se na výstupu objeví signál ze vstupu II. Po přepnutí přepínače  $Pf_2$  se kondenzátor  $C_{11}$  vybíjí přes odpor  $R_{18}$  a přes stupeň s tranzistorem  $T_2$ , jehož napájecí napětí se zmenšuje k nule a zvětšuje se tedy jeho útlum pro nf signál. Současně se přes odpor  $R_{22}$  nabíjí kondenzátor  $C_{10}$ , napájecí napětí tranzistoru  $T_1$  se zvětšuje a jeho útlum se zmenšuje, až je na jeho výstupu pouze signál ze vstupu I. Po opětovném přepnutí  $Pf_2$  probíhá tento děj opačně, pro hovor do mikrofonu slouží přepínač  $Pf_3$ , po jehož přepnutí se rozpojí obvod tranzistoru  $T_1$  mikrofonního předzesilovače a současně se paralelně k napájení stupně, který je zvolen přepínačem  $Pf_2$ , připojí obvod tranzistoru  $T_4$ . Kondenzátor  $C_{10}$  ( $C_{11}$ ) se vybíjí přes  $R_{21}$  a tranzistor  $T_4$ , který upravuje průběh vybíjecího proudu tak, aby se hlasitost hudebního signálu na výstupu rovnoměrně zmenšovala. V důsledku vybíjení  $C_{10}$  ( $C_{11}$ ) se zvětšuje útlum stupně s tranzistorem  $T_1$  ( $T_2$ ) na velikost, odpovídající napájecímu napětí z děliče  $R_{22}$ ,  $T_4$ ,  $R_{21}$ . Po přepnutí  $Pf_2$  do původní polohy se zkratuje výstup mikrofonního předzesilovače, napájecí napětí stupně s  $T_1$  ( $T_2$ ) se zvětšuje a tedy jeho útlum zmenšuje, neboť se  $C_{10}$  ( $C_{11}$ ) dobíjí přes  $R_{22}$ . Dobu prolínání signálů ze vstupu I a II, stejně jako dobu nutnou pro útlum hudebního signálu při hovoru do mikrofonu, lze ovlivnit prvky  $R_{18}$ ,  $R_{21}$ ,  $R_{22}$ ,  $C_{10}$  a  $C_{11}$ .

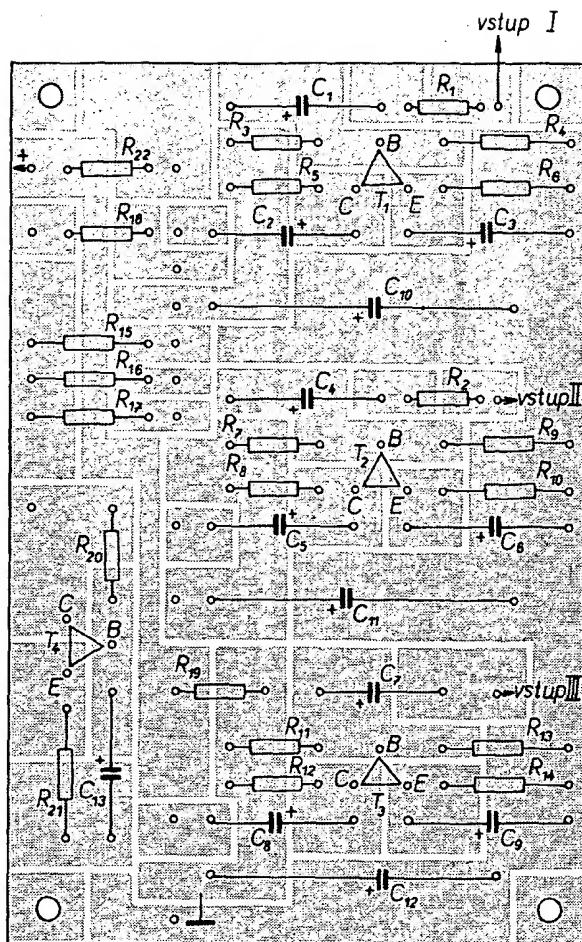
Určitou nevýhodou přístroje je, že doba zmenšování útlumu jednoho kanálu směšovače je při samočinném prolínání závislá na době, která uplynula od předchozího přepnutí  $Pf_2$ , což způsobuje kondenzátor  $C_{10}$  ( $C_{11}$ ), který se za tuto dobu někdy nestací úplně



Obr. 2. Schéma zapojení směšovače



Obr. 3. Deska s plošnými spoji směšovače (L50)



vybit. Při dobíjení zcela vybitého  $C_{10}$  ( $C_{11}$ ) přes odpor  $R_{22}$  pak uplyne doba asi 3 s, než se útlum příslušného stupně začne zmenšovat, zatímco při dobíjení  $C_{10}$  ( $C_{11}$ ), který nebyl před tím úplně vybit a je tato doba kratší (0 až 3 s). Odstranění tohoto nedostatku, který však v praxi většinou není na závadu, by vyžadovalo upravit průběhy nabíjecího i vybíjecího proudu kondenzátorů  $C_{10}$  a  $C_{11}$  vhodnými členy a aktivními prvky, případně změnu koncepce zapojení, čímž by se ovšem zařízení neúměrně prodražilo a stalo se zbytečně složitým.

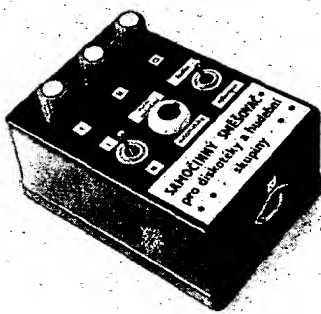
#### Mechanická konstrukce

Celý přístroj kromě potenciometrů a přepínačů je umístěn na desce s plošnými spoji (obr. 3), uchycené čtyřmi šroubky M3 na pertinaxovou základnu bakelitové krabičky B6. Vnitřní vodiče nf signálu musí být stíněné nejen proto, aby se do nich neindukovala rušivá napětí, ale také proto, aby byl minimální přeslech mezi dráty vedenými v kabelové formě těsně vedle sebe. Vhodné je též stínit desku s plošnými spoji (izolovaně podložit tenkým měděným plechem).

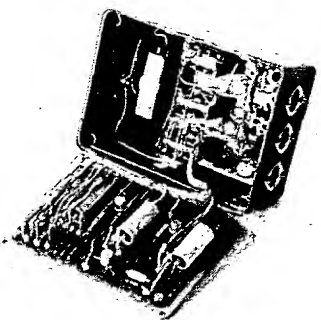
#### Seřízení a obsluha

V poloze „ruční ovládání“ přepínače  $P_1$  přivedeme na vstupy I až III hudební signály a nastavíme požadovaný poměr směřování potenciometry  $P_1$  až  $P_3$  tak, aby úroveň signálů ze vstupů I a II byla na výstupu stejná. Při automatickém ovládání pak pracujeme pouze s přepínači  $P_2$  a  $P_3$  podle výše uvedeného popisu. Výhodou přístroje je možnost kdykoli přejít přepnutím  $P_1$  na

ruční ovládání a dále možnost komentovat hudbu i během samočinného prolínání.



Obr. 4. Vnější provedení směšovače



Obr. 5. Vnitřní uspořádání

Kromě popsaných námětů v úvodu článku lze zařízení použít jako součást doplňků pro hudební nástroje a soubory. Lze ho využít např. jako obvod perkuse v oktávovém děliči kmitočtu, nebo jako součást zesilovače pro hudební nástroj; po sepnutí kupř. nožního spínače plynule utlumí hlasitost v závěru hudební skladby apod.

#### PRVNÍ NA SVĚTĚ

První sériově vyráběný kapesní TV přijímač byl uveden na trh firmou Sinclair Radionics Inc. pod názvem *Microvision*. Má rozměry  $10 \times 15 \times 4$  cm a hmotnost asi 0,7 kg. Je v něm použita úsporná obrazovka s délkou úhlopříčky dva palce (5,1 cm) s elektrostatickým vychylováním; doba nážhnutí je 15 s. Čtyři niklokadmiové články 1,5 V zajišťují dobu provozu čtyři hodiny a při napájení ze sítě se automaticky dobíjejí. Tlačítkovým ovládáním lze volit provoz podle britské, evropské nebo americké TV normy. Nf výstupní výkon je 50 mW, zvuk lze poslouchat buď z vestavěného reproduktoru, nebo na sluchátka. Součástí přijímače jsou i dvě antény – pro VKV a UKV. Podle zprávy v tisku se obraz, pozorovaný ze vzdálenosti 30 cm, vyrovná jakosti obrazu standardních přenosných TVP, pozorovaného ze vzdálenosti asi 180 cm. Cena přístroje je 300 US dolarů.

Popular Electronics, April 1977

-JB-

# Jednoduchý přijímač

Ota Machán

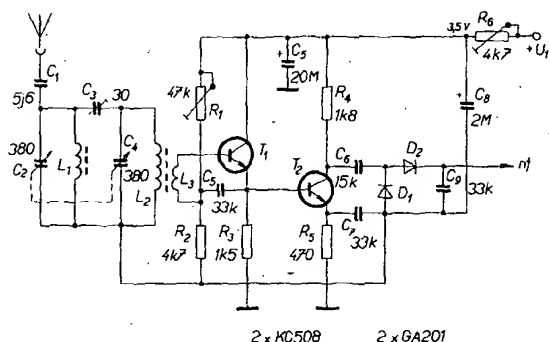
Mnohý radioamatér stál nebo stojí před problémem, jak nahradit starý elektronkový přijímač, který sloužil jako druhý přijímač v domácnosti. Snahou je, aby náhrada byla co nejlevnější, aby přijímač měl dostatečný nf výstupní výkon (alespoň 1 W) a aby byl přiměřeně citlivý. Z uvedených důvodů jsem zahrhl reflexní typy, ovšem do superhetu se mi nechtělo. Zvolil jsem dále popsané zapojení, které v praxi vyhovělo velmi dobře. Problém nf části jsem vyřešil velmi snadno – koupil jsem totiž v prodejně levného zboží elektrickou část magnetofonu B 60. Cena byla příznivá i pro amatéra, který má „hluboko do kapsy“. Za 150 Kčs jsem získal kromě dobrého nf zesilovače s výkonem asi 2 W i vzhlednou skříňku, dobrý reproduktor a motor, který sice není v sestavě použit, ale který se jistě neztratí. Jeho možné využití již bylo na stránkách AR popsáno.

## Sestava přijímače

Popisovaný přijímač se skládá z vf části a z nf zesilovače, na němž jsem udělal drobné úpravy. Přijímač napájím z malého síťového transformátoru se sekundárním vinutím  $2 \times 16 \text{ V}$ .

## Vf část

Schéma vf části přijímače je na obr. 1. Příslušná deska s plošnými spoji je na obr. 2. Ladiční obvod je poněkud neobvyklý, aby byla zajištěna co nejlepší selektivita při dostatečné jednoduchosti (především při použití vnější antény). To oceníme zvláště při příjmu slabších stanic v blízkosti silné stanice. Vstupní cívka  $L_1$  je běžná středovlnná cívka s feritovým jádrem. Má-li použít cívka odbočky, lze se pokusit navázat na ně vnější anténu. Ladiční kondenzátor je dvojitý s maximální kapacitou 380 až 500 pF. Druhý laděný obvod je tvořen cívkami  $L_2$  a  $L_3$ , navinutými na kulaté feritové anténě tyče délky asi 10 cm;  $L_2$  má 70 závitů a  $L_3$  7 závitů drátem asi  $\varnothing 0,5$  až 1 mm, popř. vf lankem. Dále následuje dvoustupňový vf zesilovač s tranzistory KC508 a detekce diodami GA201.



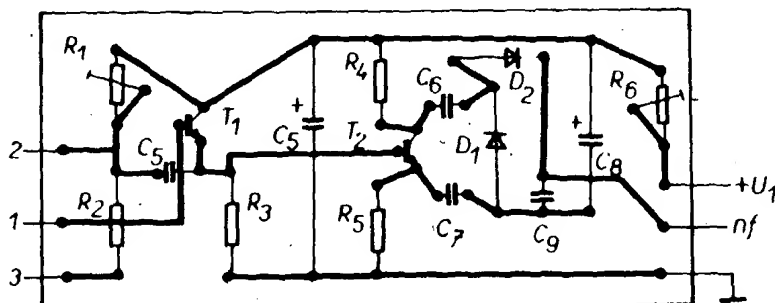
Obr. 1. Schéma vf části přijímače

## Nf část

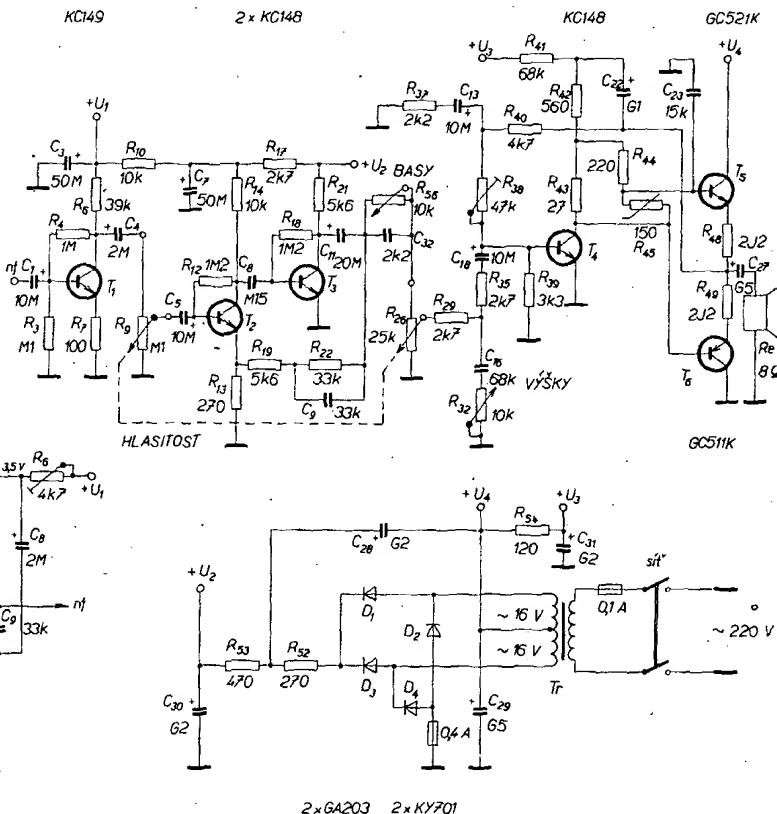
Použitou nf část z magnetofonu B 60 jsem upravil takto (číslování součástek odpovídá číslování ve schématu z knihy Magnetofony I od J. Bozděcha, která vyšla v SNTL): přepínač funkcí je v poloze snímání, přepínací lišta je tedy zasunuta co nejvíce. Vstup je přímo na kondenzátor  $C_1$ . Dále se připojí dvojitý regulátor hlasitosti podle obr. 3, na němž je konečné schéma zapojení nf zesilovače. Regulátor 100 k $\Omega$  se připojí místo původního trimru  $R_8$  (0,22 M $\Omega$ ). Regulátor výšek je bez úprav. Regulátor basů obsahuje kondenzátor  $C_{32}$  a potenciometr  $R_{56}$ . Trimr  $R_{15}$  je odpojen. Na diodový můstek je zapo-

## Mechanická konstrukce

Nf zesilovač, vf část a transformátor jsou připevněny na zadní stěnu skříňky. Stupnici lze umístit do otvoru pro kazetu. Výřezy pro tlačítka jsou zakryty destičkou, na níž jsou regulátory výšek a hloubek, regulátor hlasitosti je na původním místě. Dírou pro původní regulátor výšek prochází hřídel ze starého potenciometru, která obstarává náhon ladičního kotoúče lankovým převodem. Ve výřezu pro indikátor vybuzení je připevněn síťový spínač. Feritová anténa a středovlnná cívka jsou spolu s ostatními součástkami poblíž ladičního kondenzátoru. Zdiřka pro vnější anténu je v zadní stěně skříňky.



Obr. 2. Příklad zapojení vf části na desce s plošnými spoji



Obr. 3. Schéma upraveného nf zesilovače z magnetofonu B 60



## Uvedení do chodu

Při pečlivé práci pracuje ní část na první zapojení a zbývá jen sládit v část. Trimrem  $R_6$  se nastaví napájecí napětí asi na 3,5 V. Na vnitřní feritovou anténu se pokusíme zachytit místní silnou stanici. Trimrem  $R_1$  pak nastavíme nejsilnější reprodukci. Objeví-li se nepříjemné hvizdy, pak je nejlepší odvinout několik závitů z cívky  $L_3$ , až hvizdy zaniknou. Je-li vše v pořádku, naladíme slabší stanici

a připojíme vnější anténu. Jádrem cívky  $L_1$  nastavíme nejsilnější příjem. Objeví-li se při ladění stejná stanice na stupnici dvakrát, zmenšíme kapacitu trimru  $C_3$ .

Při správném nastavení se konstruktér dočká příjemného překvapení: i ve dne přijímač zachytí vzdálenější stanici v dobré jakosti a uspokojivé hlasitosti.

Součástky lze použít v podstatě jakékoli, já jsem použil miniaturní odpory a trimry, keramické kondenzátory a elektrolytické kondenzátory na nejmenší napětí.

# Regulátor pro alternátor vozů ŠKODA řady Š 100

Jiří Dostál

Po špatných zkušenostech s reléovým regulátorem napětí alternátoru, jsem se rozhodl u svého vozu Škoda 100 nahradit tento regulátor tranzistorovým podle některého z běžně používaných zapojení. Líbilo se mi zapojení uveřejněné v AR A5/76 na str. 172, které je určeno pro vozy Žiguli (Lada) a Fiat 125 P. Tento regulátor používá výhradně křemíkové prvky, což je výhodné při umístění regulátoru přímo v motorovém prostoru vozu.

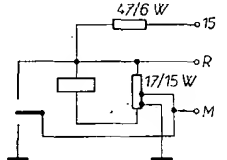
Po sestavení regulátoru, jeho montáži do vozu podle Přílohy AR 1974 str. 35 a seřízení se projevil dva nežádoucí jevy. Jednak to byla značná teplotní nestabilita regulátoru a jednak značné kolísání napětí během regulačního cyklu. Po praktických zkouškách se ukázalo, že kompenzační termistor teplotní stabilitu spíše zhoršuje. Lepších výsledků bylo dosaženo bez teplotní stabilizace regulátoru. Po vyhřátí motorového prostoru v zimě, kdy teploty se pohybují okolo 0 °C, se regulované napětí zvýší asi o 0,1 V, za mrazů je zvýšení zanedbatelné. V létě při teplotách 22 až 25 °C se regulované napětí zvýší asi o 0,3 až 0,4 V. S tímto zvýšením provozního napětí sítě automobilu je nutno počítat při nastavování regulátoru ve studeném motorovém prostoru.

V Příloze AR 1974 je zapojení reléového regulátoru pro alternátor Pal-Magneton. Toto zapojení je uvedeno na obr. 1. Jde o regulátor „bzúčákového“ typu s vlastním kmitočtem, což ukazuje na skutečnost, že alternátor užívaný ve vozech Škoda bude mít dost značnou časovou konstantu (alternátor se nabudí nebo odbudí vždy s větším časovým zpožděním) a proto nemůže být regulován obyčejným napětíově řízeným spínačem, jakým je tranzistorový regulátor. Z obr. 1 je zřejmá funkce reléového regulátoru. Vlastním kmitočtem přerušování budícího proudu regulátor spojitě udržuje požadované výstupní napětí alternátoru, neboť kmitočet a zvláště jeho střída se mění v závislosti na napětí pracovní cívky regulátoru. Z toho je zřejmé, že elektromechanický regulátor musí být ve velmi dobrém mechanickém stavu, aby mohl tímto způsobem pracovat.

Jelikož tranzistorový regulátor pracuje jako napětím řízený spínač, dochází ke značnému kolísání regulovaného napětí, asi  $\pm 0,3$  V během regulačního cyklu a to od okamžiku, kdy regulátor začne regulovat při nastaveném napětí 14 V. Toto kolísání napětí je závislé na otáčkách alternátoru a má periodu asi 1 sec. Změnou spínací hysterese se záležitost ještě zhoršila. Tento jev byl velmi nepříjemný, protože při jízdě v noci kolísala znatelně svítivost reflektorů.

Konstrukce spojitě bezkontaktního regulátoru není výhodná, neboť takový regulátor by byl zbytečně složitý a nákladný. Proto je výhodnější zapojit do regulačního obvodu vhodný tlumicí článek. Praktické zkoušky ukázaly, že nejvhodnějším a nejjednodušším tlumicím článkem je odpor zařazený paralelně k tranzistorovému spínači.

Tlumicí odpor způsobuje, že po vypnutí spínacího výkonového tranzistoru se alternátor odbuzuje pomalu a nové nabuzení během regulačního cyklu je daleko rychlejší než dříve. Tím se značně zvětší regulační kmitočet celé regulované soustavy a kolísání napětí se téměř odstraní. Velikost tlumicího odporu byla stanovena pokusně a bylo zjištěno, že nejvhodnější je odpor 33  $\Omega$ /6 W.



Obr. 1. Schéma zapojení regulátoru PAL

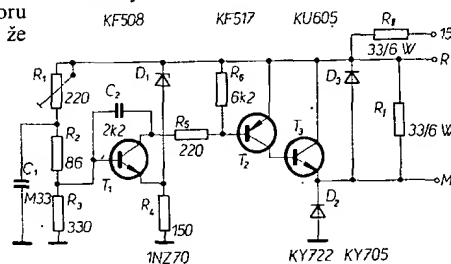
Trend, známý z výroby kapesních kalkulačků – od jednoduchých typů s čtyřmístnými displeji k složitým programovatelným kalkulačům – lze sledovat v současné době také u krystalem řízených elektronických náramkových hodinek. Příkladem složitých konstrukcí jsou například kombinace hodinek s kalkulačků. Tyto módní výrobky je však nutno posuzovat kriticky: počítáme-li zřídka, můžeme se bez těchto „zázraků“ obejít; počítáme-li často, je výhodnější (i levnější) pořídit si k samotným hodinkám malý kapesní kalkulač. Ale i u pouhých hodinek se můžeme setkat s „divy“ číslicové elektroniky, jak dokazují nové modely japonské firmy Casio. Typ S-14B (X-1) např. ukazuje časový údaj hodin, minut a sekund v libovolném ze šesti světových časových pásem. Lze tedy např. v Evropě zjistit přesný čas, který je ve stejné době v New Yorku nebo v Tokiu. Kromě toho indikují tyto hodinky datum („znají“ počty dnů v jednotlivých měsících) a den v týdnu. A to není vše: hodinky lze též používat jako stopky. Jejich cena je asi 600 DM. I jednodušší typ za poloviční cenu je zajímavý. Model S-16B (na obr.) ukazuje hodiny, minuty, sekundy, datum, den v týdnu a čas v jednom z odlišných časových pásem (např. letní čas v jižní Evropě). I tyto hodinky mohou pracovat jako stopky.

Regulátor popsaný v AR A5/76 lze tedy použít i pro vozy Š 100 s alternátorem PAL. Na obr. 2 je uvedeno zapojení tranzistorového regulátoru, které je o něco jednodušší než původní zapojení. Je vypuštěn termistor, obvod hysterese a jeden tranzistor KF517. Desku s plošnými spoji lze použít bez jakýchkoli úprav a mechanicky je vhodné řešit regulátor tak, aby tranzistorový typ byl zaměnitelný s původním reléovým. Deska s plošnými spoji je přišroubována shora na plechovém šasi, dole jsou umístěny výkonové odpory (předbuzovací a tlumicí), aby nevyhřívaly skříňku regulátoru. Šasi je zakryto plechovým víčkem, na kterém je na slidové podložce umístěn výkonový tranzistor. Proti cermetovému trimru 220  $\Omega$  je vyvrtána díra opatřená gumovou průchodkou, která slouží k nastavování a k případným korekcím provozního napětí. Připojovací nožový konektor lze zakoupit v prodejnách Mototechny.

Jelikož je zapojení regulátoru jednoduché, neuvádím zmenšenou desku s plošnými spoji, která umožňuje použít původní skříňku reléového regulátoru. To je výhodné zvláště tehdy, nelze-li reléový regulátor opravit a používat jako náhradní. Instalace regulátoru do vozidla je dostatečně popsána v Příloze 1974. Pouze předbuzovací odpor, který je spojen se svorkou 15, je vhodné zmenšit z původních 47  $\Omega$  na 33  $\Omega$ , jak vyplývá z obr. 2.

Montáž regulátoru je velice jednoduchá, neboť jde vlastně o jeho výměnu. Napětí sítě vozidla nastavíme při středních otáčkách motoru voltmetrem; v zimním období na 14 V, v létě na 13,7 V.

Po zkušební vzorku byly postaveny další 4 kusy těchto tranzistorových regulátorů, které se ve více než půlročním provozu dobře osvědčily.



Obr. 2. Schéma zapojení tranzistorového regulátoru



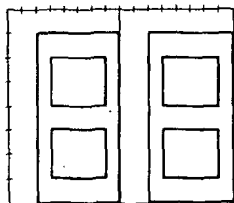
Elektronik č. 6/1977

-JB-

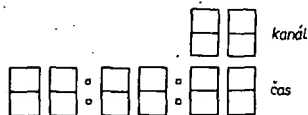
## Zajímavé integrované obvody

### MM5841

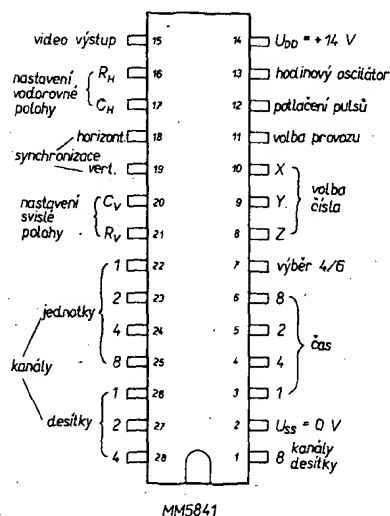
MM5841 je integrovaný obvod C-MOS, vyvinutý speciálně pro zobrazení časového údaje a čísla přijímaného kanálu na televizní obrazovce (a také například skóre při hrách na televizní obrazovce apod.). Umožňuje volbu mezi zobrazením čísla kanálu (vývod 11 uzemněn) a kombinovaným zobrazením s časem. U časového údaje je možnost volby s potlačením vteřin (vývod 7 uzemněn). Obvod má dva vstupy BCD pro údaj kanálu a multiplexový vstup BCD pro časový údaj. Vybavení jednotlivých číslic času je řízeno výstupy X, Y, Z. Pro geometrické zobrazení čísel je každá číslice rozdělena do 8 vodorovných a osmi svislých časových period podle obr. 1. Pro dosažení mezer mezi číslicemi jsou první dva úseky vždy automaticky potlačeny. Skutečný údaj na obrazovce vypadá potom podle obr. 2. Funkční schéma obvodu je na obr. 3. Vodorovné a svislé synchronizační impulsy se přivádějí na vstupy monostabilních multivibrátorů; změnou velikosti vnějších členů RC se mění jejich zpoždění a tím i poloha číslic na obrazovce.



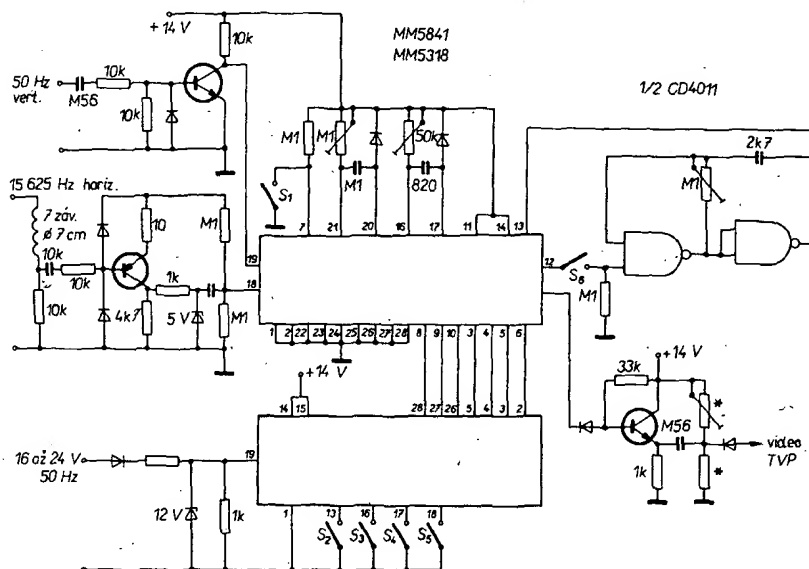
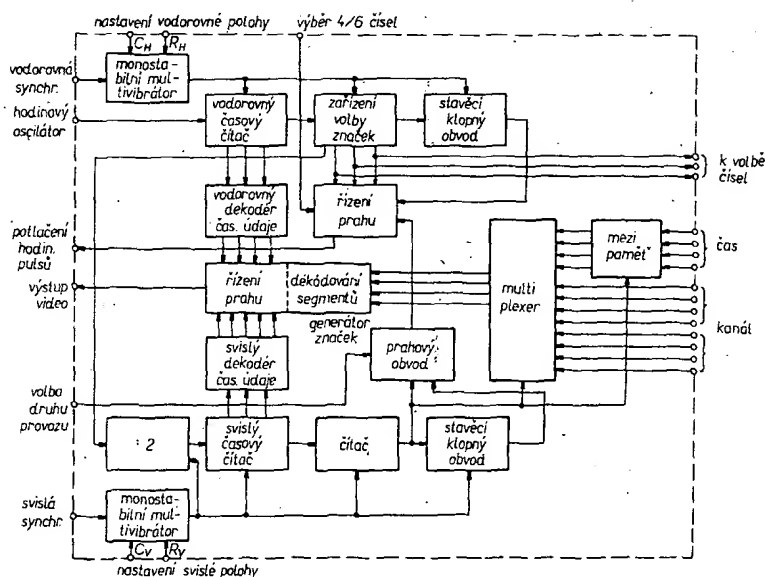
Obr. 1. Skladba jednotlivých číslic na obrazovce



Obr. 2. Tvar číselného údaje na obrazovce



Obr. 5. Zapojení vývodů MM5841

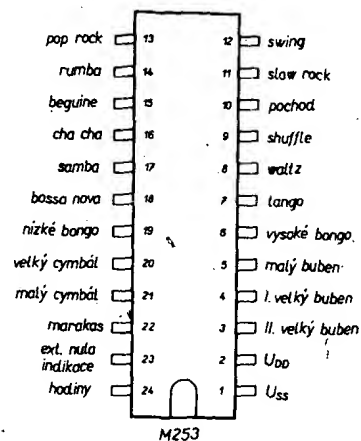


Obr. 4. Zapojení pro údaj času na obrazovce

Zjednodušené zapojení (bez údaje kanálu) s hodinovým IO MM5318, který byl popsán již dříve, je na obr. 4.  $S_1$  při sepnutí potlačuje sekundy,  $S_2$  spíná vnější hodinový oscilátor (nezaměnit s hodinami!) tvořený polovinou obvodu CD4011, při jeho rozepnutí je tedy zapojení mimo provoz. Trimrem v oscilátoru se řídí kmitočet (asi 4,5 MHz) a tím šířka číslic. Snímkové a řádkové synchronizační impulsy lze odebírat z příslušných obvodů televizoru. Výstup obvodu lze připojit přímo na vstup obrazového zesilovače televizoru.

### M253

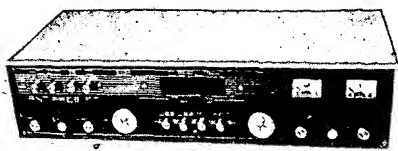
Na rozdíl od M252 generuje obvod pouze 12 rytmy, ale každý z nich má samostatný vstup, takže jsou možné i jejich kombinace. Proto funkční schéma neobsahuje dekódér rytmy, jinak je stejné jako u M252. Zapojení vývodů obvodu M253 je na obr. 4.



Obr. 4. Zapojení vývodů IO M253

# Přijímač pro amatérská pásma KV

Milan Prokop, OK2BHV



Vytváří jsme na obálku **AR**

Návrh a konstrukce tohoto přijímače volně navazuje na seriál „Integrované obvody v přijímačích pro amatérská pásma“, uveřejněný v AR 4, 5 a 6/77. Snažil jsem se o maximální využití tuzemských integrovaných obvodů a součástek a o zjednodušení konstrukce natolik, aby její realizace byla přístupná co největšímu počtu radioamatérů. Parametry přijímače odpovídají přitom všestranně nárokům dobrého radioamatéra a přijímač je rovnocenným protějškem vysílače pro tř. A.

Celý popis přijímače rozdělím do dvou částí. V první budou uvedena schémata a popis činnosti jednotlivých částí přijímače, v druhé rozmístění součástek na desce s plošnými spoji, popis konstrukce a uvádění do chodu. Nebudu se zabývat mechanickým uspořádáním celého přijímače, protože možnosti jednotlivých radioamatérů jsou různé. Vzhledem k tomu, že přijímač je sestaven na jediné desce s plošnými spoji (240 x 140 mm), není mechanická sestava nikterak kritická.

Blokové schéma přijímače je na obr. 1. Vstupní část, přepínaná pro všechna amatérská pásma zároveň s VFO, využívá v předzesilovači dvojbázový tranzistor FET a směšovač s MAA661. Zapojení VFO je jednoduché, s křemíkovými tranzistory; předpokládám jsem použití digitální stupnice a proto jsem zvláště neusiloval o dlouhodobou stabilitu oscilátoru. Filtr na kmitočtu 9 MHz je výrobkem n. p. TESLA Hradec Králové. Za jednostupňovým mf zesilovačem následuje produktdetektor opět s MAA661 a přes vypínatelný nf filtr se nf signál přivádí do integrovaného nf zesilovače MA0403.

## Vstupní část přijímače (obráz. 2)

Na vstupu přijímače je dvojbázový tranzistor FET. Je to jediná součástka přijímače, nedostupná na našem maloobchodním trhu. Přesto není obtížné ji sehnat např. na inzerát. V kombinaci s integrovaným obvodem MAA661, jehož vyvážený balanční modulátor je použit jako směšovač, je zaručena výborná odolnost vstupní části přijímače vůči křížové modulaci a přetížení nežádoucími signály. Kromě uvedených typů 40841 a 40673 lze použít i libovolný jiný typ, např. MPF121, MPF122, 3N141, 3N187, BF900, BF905 apod. V nouzi lze tento tranzistor i vypustit a připojit vstup přímo na MAA661. Každopádně jej však nelze nahradit žádným běžným křemíkovým tranzistorem. Zesílení vstupního tranzistoru lze řídit potenciometrem  $P_1$  změnou napětí na  $G_2$  tranzistoru.

Cívky vstupních obvodů jsou navinuty na toroidních jádrech československé výroby. Pro pásma 1,8, 3,5 a 7 MHz jsou použity toroidy N05 (modrá barva), pro pásma 14, 21 a 28 MHz toroidy N02 (zelená barva). Použil jsem pouze jediný laděný obvod, protože do 7 MHz kmitá VFO o mezifrekvenci výše a zrcadlové kmitočty jsou tedy dostatečně vzdáleny, pro vyšší pásma již není nebezpečí příjmu zrcadlových kmitočtů tak značné. Odolnost vstupu proti přetížení se zmenšuje nebezpečí rušivého vlivu silných signálů mimo amatérská pásma. Vstupní obvody tedy hlavně přizpůsobují malou impedanci antény (70  $\Omega$ ) velké vstupní impedanci tranzistoru a transformují nahoru napětí z antény. Jsou přepínány tlačítkovými přepí-

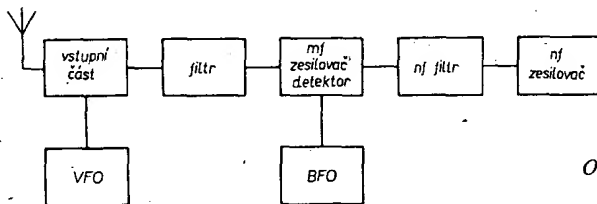
nači Izostat zároveň s VFO a dolaďovány nezávisle na VFO ladícím kondenzátorem  $C_{L1}$ . Anténní vazbu tvoří jediný drát, provlečený všemi toroidy.

Balanční modulátor obvodu MAA661 je vyvážen velmi přesně (trimrem  $R_{43}$ ) stejným směrným napětím na vývodu 12 IO. Napětí z VFO se přivádí přes pájecí bod 4.

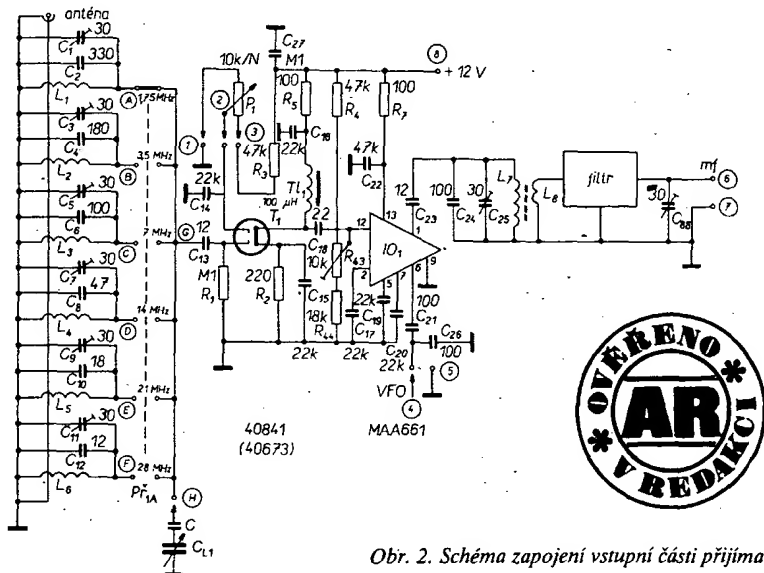
Výstup IO (z vývodu 1) je přizpůsoben ke krystalovému filtru laděným transformátorem  $L_7$ ,  $L_8$ , který je navinut na toroidním jádru N02 o průměru 6 mm. Indukčnosti všech cívek přijímače jsou v tab. 1.

Tab. 1. Cívky přijímače pro amatérská pásma KV

Označení	Indukčnost [ $\mu$ H]	Jádro
$L_1$	18,8	toroid N05 $\varnothing$ 12 mm
$L_2$	6,65	toroid N05 $\varnothing$ 12 mm
$L_3$	3	toroid N05 $\varnothing$ 12 mm
$L_4$	1,2	toroid N02 $\varnothing$ 6 mm
$L_5$	0,7	toroid N02 $\varnothing$ 6 mm
$L_6$	0,5	toroid N02 $\varnothing$ 6 mm
$L_7$	2,6	toroid N02 $\varnothing$ 6 mm
$L_8$	3 závitů na $L_7$	toroid N02 $\varnothing$ 6 mm
$L_9$	2,6	toroid N02 $\varnothing$ 6 mm
$L_{11}$	0,5	kostrčka s jádrem (není kritické)
$T_H$	100	odpor 100 k $\Omega$



Obr. 1. Blokové schéma přijímače



Obr. 2. Schéma zapojení vstupní části přijímače

## Seznam součástek vstupní části přijímače

### Odpory

$R_1$	100 k $\Omega$	$R_6$	100 $\Omega$
$R_2$	220 $\Omega$	$R_7$	100 $\Omega$
$R_3$	47 k $\Omega$	$R_{43}$	10 k $\Omega$ , trimr
$R_4$	47 k $\Omega$	$R_{44}$	18 k $\Omega$
$R_5$	100 $\Omega$		

### Kondenzátory

$C_1$	30 pF, trimr	$C_6$	100 pF
$C_2$	330 pF	$C_7$	30 pF, trimr
$C_3$	30 pF, trimr	$C_8$	47 pF
$C_4$	180 pF	$C_9$	30 pF, trimr
$C_5$	30 pF, trimr	$C_{10}$	18 pF

$C_{11}$	30 pF, trimr	$C_{21}$	100 pF
$C_{12}$	12 pF	$C_{22}$	47 nF
$C_{13}$	12 pF	$C_{23}$	12 pF
$C_{14}$	22 nF	$C_{24}$	100 pF
$C_{15}$	22 nF	$C_{25}$	30 pF, trimr
$C_{16}$	22 nF	$C_{26}$	100 pF
$C_{17}$	22 nF	$C_{27}$	0,1 $\mu$ F
$C_{18}$	22 pF	$C_{28}$	30 pF, trimr
$C_{19}$	22 nF	$C_{L1}$	200 až 500 pF ladící
$C_{20}$	22 nF		

#### Ostatní součástky

$P_1$	potenciometr 10 k $\Omega$ /N
$T_1$	transistor 40841
$IO_1$	(40673 apod., viz text)
$L_1$ až $L_6$	integrovaný obvod MAA661
	cívky na toroidních jádrech
	(viz. tab. 1)
$T_H$	tlumivka, 80 z drátem
	$\varnothing$ 0,08 mm CuP na odporu
	100 k $\Omega$ , indukčnost 100 $\mu$ H

#### Mezifrekvenční zesilovač, produkt-detektor (obr. 3)

V mezifrekvenčním zesilovači je dvojice tranzistorů  $T_2$  a  $T_3$  v kaskádovém zapojení. Zesílení se reguluje potenciometrem  $P_2$  změnou pracovního bodu  $T_2$ . Záměrně jsem nepoužil AVC, protože dobré AVC není jednoduchá záležitost. Způsobuje většinou zmenšování citlivosti stupně i v případě, kdy přijímáme slabý signál a silná nežádoucí stanice je kousek vedle něho. Tuto „nectnost“ mají téměř všechny komerční přijímače. Ruční regulace zisku sice vyžaduje obsluhu, ale umožňuje optimálně nastavit podmínky pro příjem libovolné stanice.

Mf signál pro produkt-detektor se odeberá z kolektoru  $T_3$  z laděného obvodu  $L_3$ ,  $C_{32}$ ,  $C_{33}$ . Cívka  $L_3$  je navinuta na toroidním jádru z hmoty N02 o  $\varnothing$  6 mm (viz tab. 1). Jako detektor je opět použit balanční modulátor integrovaného obvodu MAA661, který je opět přesně vyvážen stejnosměrným napětím na vývodu 12 (trimrem  $R_{46}$ ).

Výslednou selektivitu přijímače určuje filtr na vstupu mezifrekvenčního zesilovače. V této koncepci přijímače lze použít jakýkoli krystalový filtr na kmitočtu asi 9 MHz. Jsou to jednak výrobky n. p. TESLA Hradec Králové (čtyřkrystalový PKF-4Q nebo osmikrystalový PKF-8Q), známé filtry XF9A popř. XF9B (NSR), popř. různé amatérsky zhotovované filtry z krystalů RM31 na kmitočtech 6 až 10 MHz.

#### Seznam součástek mf zesilovače a produkt-detektoru

<b>Odpor</b>		$R_{13}$	1,2 k $\Omega$
$R_8$	470 $\Omega$	$R_{14}$	100 $\Omega$
$R_9$	3,3 k $\Omega$	$R_{15}$	47 k $\Omega$
$R_{10}$	470 $\Omega$	$R_{16}$	10 k $\Omega$ , trimr
$R_{11}$	10 k $\Omega$	$R_{17}$	2,2 k $\Omega$
$R_{12}$	2,2 k $\Omega$		
<b>Kondenzátory</b>		$C_{15}$	22 nF
$C_{18}$	22 nF	$C_{16}$	22 nF
$C_{19}$	1 nF	$C_{17}$	22 nF
$C_{20}$	22 nF	$C_{18}$	3,3 nF
$C_{21}$	47 nF	$C_{19}$	1 nF
$C_{22}$	100 pF	$C_{20}$	10 $\mu$ F
$C_{23}$	30 pF, trimr	$C_{21}$	18 pF
$C_{24}$	0,1 $\mu$ F		

#### Ostatní součástky

$T_2$	transistor KC508 (KC509)
$T_3$	transistor KF173 (KF167)
$IO_2$	integrovaný obvod MAA661
$L_3$	cívka 2,6 $\mu$ H na toroidu
	o $\varnothing$ 6 mm z hmoty N02
$P_2$	potenciometr 10 k $\Omega$ /N

#### Záznějový oscilátor – BFO (obr. 3)

Pro snadné přepínání LSB/USB jsem použil dva samostatné oscilátory, jeden pro dolní a jeden pro horní postranní pásmo. Přepíná se přímo napájecí napětí pro tyto oscilátory. Signál pro produkt-detektor se odeberá z emitorů tranzistorů a je přiváděn na vývod 6  $IO_2$ . Přesný kmitočet oscilátorů lze v malém rozmezí nastavit kapacitními trimry  $C_{45}$  popř.  $C_{46}$ .

#### Seznam součástek BFO

<b>Odpor</b>		$R_{19}$	22 $\Omega$
$R_{15}$	1,2 k $\Omega$	$R_{20}$	18 k $\Omega$
$R_{16}$	1,2 k $\Omega$	$R_{21}$	6,8 k $\Omega$
$R_{17}$	18 k $\Omega$	$R_{22}$	6,8 k $\Omega$
$R_{18}$	22 $\Omega$		
<b>Kondenzátory</b>		$C_{42}$	18 pF
$C_{37}$	100 pF	$C_{43}$	22 nF
$C_{38}$	47 pF	$C_{44}$	22 nF
$C_{39}$	47 pF	$C_{45}$	30 pF trimr
$C_{40}$	100 pF	$C_{46}$	30 pF trimr
$C_{41}$	18 pF		

#### Ostatní součástky

$T_4$	transistor KC508 (KC509)
$T_5$	transistor KC508 (KC509)

$X_1$	{ krystaly pro dolní a horní postranní pásmo
$X_2$	

#### Nízkofrekvenční filtr (obr. 4)

Zapojení nf filtru jsem převzal z RZ a jsem s jeho vlastnostmi spokojen. Střední kmitočet filtru lze nastavit trimrem  $R_{25}$ , potenciometrem  $P_3$  v emitoru  $T_6$  lze měnit zesílení a tím „ostrost“ filtru (šířku a zesílení propouštěného pásma). Další podrobnosti lze nalézt v původním prameni.

#### Seznam součástek nízkofrekvenčního filtru

<b>Odpor</b>		$R_{27}$	8,2 k $\Omega$
$R_{23}$	1,2 k $\Omega$	$R_{28}$	1,5 M $\Omega$
$R_{24}$	18 k $\Omega$	$R_{29}$	8,2 k $\Omega$
$R_{25}$	22 k $\Omega$ , trimr		
$R_{26}$	8,2 k $\Omega$		
<b>Kondenzátory</b>		$C_{54}$	47 nF
$C_{51}$	0,1 $\mu$ F	$C_{55}$	2 $\mu$ F
$C_{52}$	47 nF	$C_{56}$	0,1 $\mu$ F
$C_{53}$	47 nF		

#### Ostatní součástky

$T_6$	transistor KC507
$P_3$	potenciometr 220 $\Omega$ /N

#### Nízkofrekvenční zesilovač (obr. 4)

Nízkofrekvenční zesilovač popisují ve svém původním zapojení s IO MA0403, i když po všech stránkách lepší je IO MBA810, který je již nyní také běžně dostupný. Jde o základní zapojení doporučené výrobcem. Odporový dělič  $R_{30}$ ,  $R_{31}$  je nutné definitivně nastavit až při uvádění do chodu. Na výstup nf zesilovače je přes diodu  $D_1$  (paralelně k odporu  $R_{35}$ ) připojen měřicí přístroj 1 mA jako S-metr (spíše jako indikátor vzhledem k použití ruční regulace zesílení v i mf zesilovačů).

#### Seznam součástek nízkofrekvenčního zesilovače

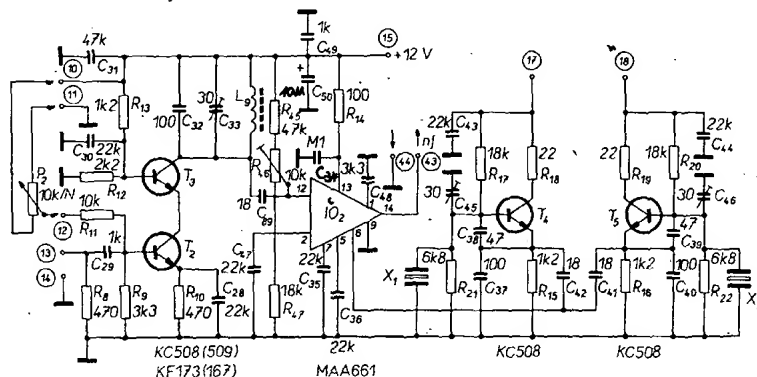
<b>Odpor</b>		$R_{33}$	47 k $\Omega$
$R_{30}$	nastavit	$R_{34}$	10 $\Omega$
$R_{31}$	nastavit	$R_{35}$	bočník podle použitého měřidla
$R_{32}$	15 k $\Omega$		
<b>Kondenzátory</b>		$C_{60}$	0,1 $\mu$ F
$C_{57}$	0,1 $\mu$ F	$C_{61}$	200 $\mu$ F
$C_{58}$	0,1 $\mu$ F		
$C_{59}$	1 nF		

#### Ostatní součástky

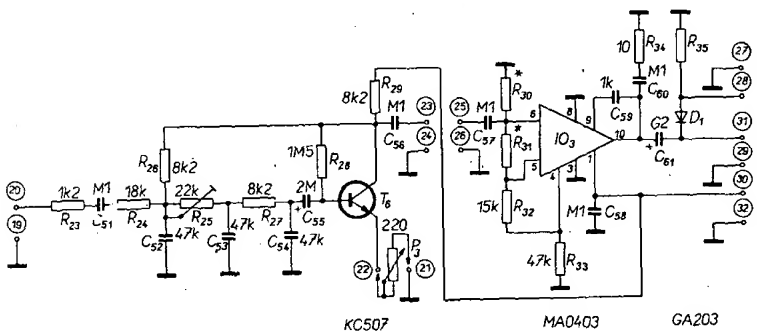
$IO_3$	integrovaný obvod MA0403
$D_1$	dioda GA203

#### VFO (obr. 5)

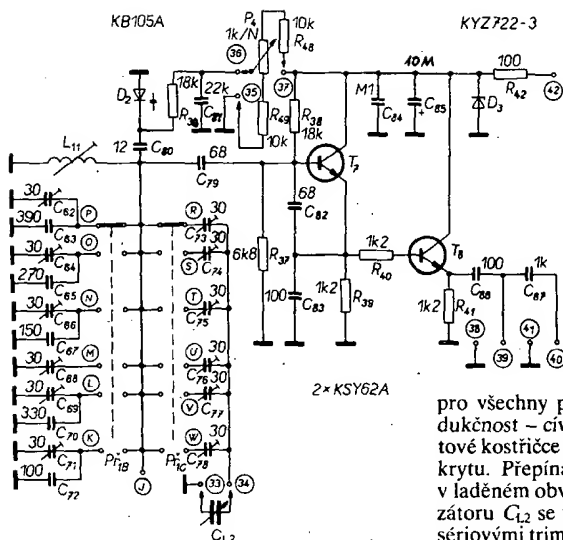
VFO je nejpracnější částí přijímače. Je přepínán pro každé pásmo. Měl jsem z přepínání obavy, ale výsledky předčily moje očekávání. Použil jsem tlačítka Izostat, která vyhověla spolehlivě až po nejvyšší kmitočet (23 MHz). Krátkodobá stabilita oscilátoru je velmi dobrá. Tři minuty po zapnutí se kmitočet VFO ustálí. Naměřená změna kmitočtu byla potom 670 Hz za dvě hodiny, závislost na teplotě 280 Hz/°C. Vzhledem k tomu, že změna okolní teploty o 1 °C vyžaduje vždy



Obr. 3. Schéma zapojení mezifrekvenčního zesilovače, produkt-detektoru a BFO



Obr. 4. Schéma zapojení nízkofrekvenčního filtru a nízkofrekvenčního zesilovače



Obr. 5. Schéma zapojení VFO

# Seznam součástek VFO

## Odpory

$R_{b6}$	18 k $\Omega$	$R_{b1}$	1,2 k $\Omega$
$R_{b7}$	6,8 k $\Omega$	$R_{b2}$	100 $\Omega$
$R_{b8}$	18 k $\Omega$	$R_{b3}$	10 k $\Omega$
$R_{b9}$	1,2 k $\Omega$	$R_{b4}$	10 k $\Omega$
$R_{b0}$	1,2 k $\Omega$		

## Kondenzátory

$C_{a2}$	30 pF, trimr	$C_{76}$	30 pF, trimr
$C_{a3}$	390 pF	$C_{77}$	30 pF, trimr
$C_{a4}$	30 pF, trimr	$C_{78}$	30 pF, trimr
$C_{a5}$	270 pF	$C_{79}$	68 pF
$C_{a6}$	30 pF, trimr	$C_{80}$	12 pF
$C_{a7}$	150 pF	$C_{81}$	22 nF
$C_{a8}$	30 pF, trimr	$C_{82}$	68 pF
$C_{a9}$	30 pF, trimr	$C_{83}$	100 pF
$C_{a0}$	330 pF	$C_{84}$	0,1 $\mu$ F
$C_{71}$	30 pF, trimr	$C_{85}$	10 $\mu$ F
$C_{72}$	100 pF	$C_{86}$	100 pF
$C_{73}$	30 pF, trimr	$C_{87}$	1 nF
$C_{74}$	30 pF, trimr	$C_{88}$	max 250 pF ladící
$C_{75}$	30 pF, trimr		

## Ostatní součástky

$T_7$	tranzistor KSY62A
$T_8$	tranzistor KSY62A (KC, KF)
$D_2$	varikap KB105A
$D_3$	Zenerova dioda KYZ722, 723
$L_{11}$	cívka oscilátoru 0,5 $\mu$ H

delší dobu, je to stabilita postačující. Přijímač používám s digitální stupnicí, která ukáže vždy přesné skutečný kmitočet, takže dlouhodobou stabilitou ani jejím měřením jsem se nezabýval.

Tranzistor  $T_7$  je zapojen jako oscilátor s kapacitním děličem  $C_{82}$ ,  $C_{83}$  v bázi. Pokud by nekmital v celém rozsahu (tj. od 10 do 23 MHz), lze s tímto děličem experimentovat. Doporučuji dodržet typ tranzistoru (KSY62) neboť ze všech vyzkoušených typů dával nejlepší výsledky. Laděný obvod má

pro všechny přepínané rozsahy jedinou indukčnost – cívku  $L_{11}$ . Je navinuta na bakelitové kostičce s jádrem a umístěna ve stínícím krytu. Přepínají se paralelní kondenzátory v laděném obvodu. Rozsah ladícího kondenzátoru  $C_{12}$  se upraví pro každé pásmo zvlášť sériovými trimry ( $C_{73}$  až  $C_{78}$ ), které se rovněž přepínají. Kapacita ladícího kondenzátoru by neměla být větší než 250 pF. K jemnému doladování používám varikap KB105A ( $D_2$ ). Jeho kapacita a tím i kmitočet oscilátoru se mění v závislosti na napětí, přiváděném z běžce potenciometru  $P_4$ .

Tranzistor  $T_8$  v zapojení jako emitorový sledovač odděluje oscilátor od zátěže. Z pájecích bodů 39 a 40 odebíráme signál pro směšovač a pro čítač digitální stupnice. Napájecí napětí pro celé VFO je stabilizováno Zenerovou diodou  $D_3$ .

Všechny použité odpory jsou miniaturní typ TR112a popř. TR151. Kondenzátory v laděných obvodech jsou styroflexové nebo slidové, blokové keramické polštářkové. (Pokračování)

# RUŠENIE

Ing. A. Mráz, OK3LU

(Pokračování)

Ako vidíme, najistejšia cesta obmedzenia tohoto druhu rušenia je zníženie obsahu harmonických, zabránenie „prechodu“ harmonickéj z antény na anténu atď. Napr.: zväčšenie vzdialenosti medzi anténami z 10 m na 30 m odpovedá potlačeniu o 10 dB, tj. ako keby sme znížili výkon z 1 kW na 100 W. Filtrov, použitých pre naše účely, bolo už veľa popísaných.

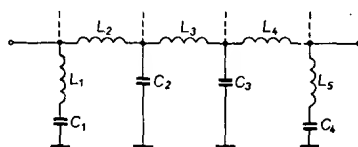
Napríklad filter vyrábaný fy YAESU ako FF-50 je na obr. 4. Filter je symetrický, tj. možno ľubovoľne zameniť vstup a výstup. Je nutné dobre tieniť indukčnosti  $L_2$ ,  $L_3$ ,  $L_4$  medzi sebou. Hodnoty prvkov sú v nasledovnej tabuľke.

Tab. 7.

	A	B	C	D	E
$Z_0$ [ $\Omega$ ]	52	75	52	52	75
$f_0$ [MHz]	36	35,5	41	40	40
$f_{\infty}$ [MHz]	44,4	47	54	50	50
$f_1$ [MHz]	25,5	25,2	29	28,3	28,3
$f_2$ [MHz]	32,5	31,8	37,5	36,1	36,1
$C_1, C_4$ [pF]	50	40	50	46	32
$C_2, C_3$ [pF]	170	120	150	154	106
$L_1, L_5$ [záv.]	5,5	6	4	5	6,5
$L_2, L_4$ [záv.]	8		7	7	9,5
$L_3$ [záv.]	9	18	8	8,5	11,5

Cievky sú vinuté z drôtu o  $\varnothing$  1,5 až 2 mm na  $\varnothing$  12,5 mm, stúpanie 8 závitov na 25 mm. Kondenzátory by mali byť keramické, aspoň

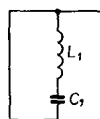
## ROZHLASU, TELEVÍZIE A NF ZOSILŇOVAČOV AMATÉRSKYM VYSIELAČMI A ZPÔSOBY ODSTRÁNENIA



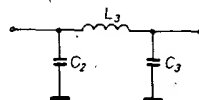
Obr. 4.

na 3 kV a na príslušný prúd. Bežné sledové kondenzátory TC211 sú vhodné do výkonu 50 W na 28 MHz, 150 W na 21 MHz a 300 W na 14 MHz a na nižších frekvenciách. Predpokladom je ČSV antény < 2. Filter nastavujeme podľa nasledovného postupu:

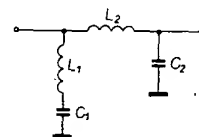
- pripájame  $L_1$   $C_1$  ( $L_5$   $C_4$ ), skratujeme konektor a pomocou GDO cievku nastavíme na  $f_{\infty}$  (obr. 5),
- pripájame  $L_3$  a cievkou nastavíme rezonanciu na  $f_1$  (obr. 6),
- opatrne odpájame  $L_3$ , pripájame  $L_2$  ( $L_4$ ), odstránime skrat konektora a nastavíme rezonanciu pomocou  $L_2$  na  $f_2$  (obr. 7),



Obr. 5.



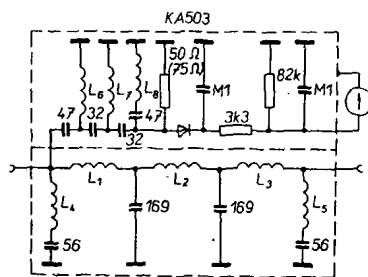
Obr. 6.



Obr. 7.

Tieto filtre sa skladajú z hornej a dolnej priepusti. Vstupná impedancia dolnej priepusti mimo pásmo prepúšťania je komplexná a filter je zatažený anténou, ktorá má len na pracovnom kmitočte odpor 75  $\Omega$  (50  $\Omega$ ). Čiže na vstupe filtra sú harmonické odražené naspäť do koncového stupňa. Sem je zapojená horná priepusť, cez ktorú sú harmonické kmitočty odvedené do odporu 50  $\Omega$ , kde sa absorbujú. Takýto filter je na obr. 8.

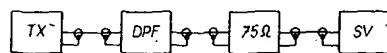
$L_1, L_3$	9 záv. na dĺžke 20 mm,
$L_2$	12 záv. na dĺžke 27 mm,
$L_4, L_5$	7 záv. na dĺžke 11 mm,
$L_6$	3 záv. na dĺžke 6,6 mm,
$L_7$	3 záv. na dĺžke 7 mm,
$L_8$	6,5 záv. na dĺžke 13,5 mm.



Obr. 8.

Cievky sú navinuté na jadro o  $\varnothing$  10 mm z postriebreného drôtu  $\varnothing$  1,5 mm, medzery medzi závitmi sú 0,8 mm a dĺžka vývodov je 8 mm. Vstupná impedancia filtra je 50  $\Omega$ , okrem pásma medzi 31 až 46 MHz. Kondenzátory, použité na filter, musia byť keramické aspoň na 5 až 6 kV, so silným zemným privodom. Kondenzátory a cievky v hornej priepusti musia mať čo najkratšie privody, aby filter prenášal bez tlmenia vysoké kmitočty. Filter je urobený v dvoch odtienených komórkach. Jednotlivé cievky sú postavené kolmo na seba a nie sú tienené medzi sebou. Zatažovací odpor 50  $\Omega$  musí byť hmotový (3 paralelne spojené odpory 150  $\Omega$ /2 W).

Na výstupe hornej priepusti je zapojený vf indikátor, ktorý indikuje výkon harmonických kmitočtov. Uvažujeme: výkon vysielateľa 1 kW, odstup harmonických ~ 20 dB. Úroveň harmonických je teda 10 W, tj. 22 V na 50  $\Omega$ . Musíme počítať s útlmom filtra ~ 60 dB pre základný signál čiže na výstupe dostaneme 1 mW základného signálu (220 mV). K presnému zisteniu, aký je pomer medzi úrovňou základného signálu a jeho harmonickými na výstupe vysielateľa, potrebujeme tzv. selektívny voltmeter (napr. Brüel & Kjaer) (obr. 9).



Obr. 9.

kde  
TX – vysielateľ,  
DPF – dolnopriepustný filter,  
75  $\Omega$  – bezindukčný odpor 75  $\Omega$   
na príslušné zataženie,  
SV – selektívny voltmeter.

Často sa stáva, že vysielateľ je v poriadku, ale predsa dochádza k rušeniu harmonickými kmitočtami. Tieto môžu vzniknúť i mimo vlastný vysielateľ. Vznikajú napr. na nejakom nelineárnom prvku v našom okolí (nedokonalne spojené dva rôzne kovy – polovodiťový prechod atď.). Veľmi často vznikajú vo vstupných obvodoch cudzích televízorov. Silný základný signál príde na vstup televízora, kde sa značne skreslí a vlastná televízna anténa vyžaruje harmonické do okolia.

Zjednodušenú tvorbu harmonických umožnili konštruktéri televízorov rady DUKLA. Vstupný obvod je zapojený podľa obr. 10. Silný základný signál z vysielateľa sa usmerní diódami  $D_1$ ,  $D_2$  a vzniknuté harmonické nám „kvalitne“ rušia celé okolie. Z nášho hľadiska je to trestuhodný čin. Tento jav sa prejavuje i v blízkosti rozhlasových, TV i iných vysielateľov. Pomoc je v celku jednoduchá. Zaradíme na vstup televízora

taký filter, ktorý nám nepustí tento signál na diódy a vstupný tranzistor. Vhodný filter uvedieme v nasledovnej časti.

C 2. Rušenie parazitnými osciláciami vysielateľa na VKV je málo častý prípad, ktorý je záležitosťou vysielateľa. Oscilácie sa jednoducho indikujú tým, že keď nehovoríme do mikrofónu (pri SSB), alebo pri pustenom kľučí, máme na výstupoch napätie. Oscilácie odstránime známymi metódami.

C 3. Rušenie, spôsobené silným signálom a málo selektívnymi vstupnými obvodami televízorov a VKV prijímačov. Tento typ rušenia je veľmi častý, ale vysielajúci amatér má na ňom len tú vinu, že vysielá. Závažnosť dá odstrániť len na prijímacej strane. Prvý predpoklad vzájomnej spokojnosti je bezvadná prijímacia anténna sústava, bezvadné anténne zosilňovače, konvertory a predzosilňovače u spoločných antén (STA). Veľmi ťažko sa odrušujú televízory opatrené rôznymi náhražkovými a inými neodborne inštalovanými anténami. Snáď lepší prípad sú STA. U každého účastníka by mal byť dostatočne silný a kvalitný signál. Rozvod signálu je koaxiálnym káblom, čo nám vyhovuje. Bolo montovaných viacerých druhov STA, a ich vlastnosti nie sú rovnaké. Výborné vlastnosti mali STA, osadené elektrónkovými zosilňovačmi. Ťažkosti sú s tranzistorovými zosilňovačmi v nových STA.

Podstatne horší prípad sú jednotranzistorové predzosilňovače pre prvý až dvanásť kanál z n. p. TESLA Banská Bystrica a iných podnikov. Tieto vôbec nemajú žiaden selektívny obvod na vstupe! Vstupný signál je privádzaný cez symetrický člen rovno na emitor tranzistora. Akýkoľvek signál väčší ako pár mV ruší príjem celej STA.

Dalšia ťažkosť sú tzv. malé STA. Je to v podstate širokopásmový zosilňovač od 50 do 800 MHz. Pokiaľ nie sú na vstupoch zaradené kvalitné selektívne obvody pre jednotlivé kanály, zase máme problémy. Spoločným liekom na tento typ rušenia je zaradiť na každý vstup STA či televízora hornopriepustný filter, ktorý zadrží všetky kmitočty do 50 MHz. Základný signál sa nedostane na aktívny prvok.

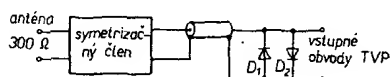
Dalšia ťažkosť u STA je AM predzosilňovač pre DV, SV a KV. Totiž náš silný signál prebúdi KV vstup a máme dokonalé rušenie od DV až po UHF. Najjednoduchšie je tento vstup úplne odpojiť, alebo zaradiť na vstup filter, prepúšťajúci len DV a SV (obr. 11 až 16).

Keď máme anténny systém, anténne zosilňovače a predzosilňovače v poriadku, je na rade televízor. Obzvlášť náchylné na rušenie silným signálom sú spomínané televízory typu DUKLA. Napr. na rade televízorov Ametyst, Orava, Orion atď. nebolo žiadne rušenie, na DUKLE nebolo možné obraz ani zvuk prijímať. I tómu sa dá pomôcť. Na vstup televízora sa zaradiť horná priepusť, ktorá zadrží silný signál z KV.

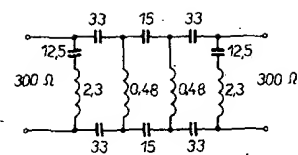
Niektoré vhodné typy filtrov sú na nasledujúcich obr. 11 až 16. Cievky je vhodné navinúť na feritové jadrá z hmoty N01, N02 a treba zamedziť vzájomnej väzbe medzi cievkami. Keď máme v byte STA a nechceme robiť zásah do TV prijímača, môžeme použiť filter 300  $\Omega$  alebo 75  $\Omega$ , zamontovať ho rovno do účastníckej šnúry (obr. 17, 18).

Pretože tu je veľké nebezpečenstvo pretekania prúdu po plášti súosého káblu, pomáha niekedy zaradenie oddeľovacieho transformátora (obr. 19).

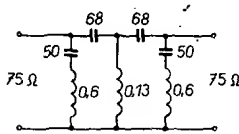
Pre 75/75  $\Omega$  sú to  $2 \times 2$  závit a pre 300/300  $\Omega$   $2 \times 3$  závit drôtu o  $\varnothing$  0,3 mm na známych jadrách zo symetrických členov pre I. až III. TV pásmo. Tieto filtre sú vhodné



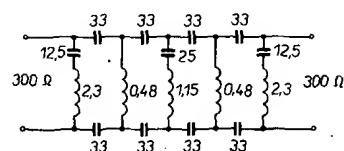
Obr. 10.



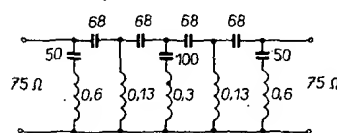
Obr. 11.



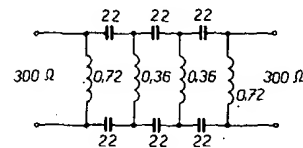
Obr. 12.



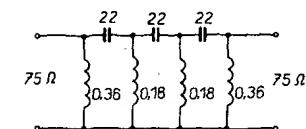
Obr. 13.



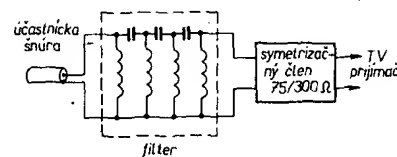
Obr. 14.



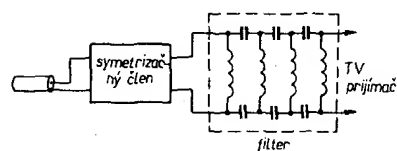
Obr. 15.



Obr. 16.



Obr. 17.



Obr. 18.



Obr. 19.



i na odrušenie prijímačov VKV, obzvlášť Hi-Fi prijímačov a tunerov, kde silný KV signál spôsobuje podobné ťažkosti.

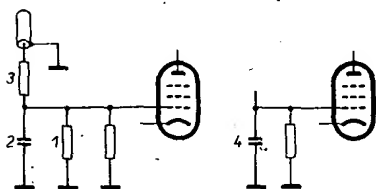
Keď zaradenie vŕ filtra na vstup televízora nepomôže, alebo nepomôže úplne, je pravdepodobné, že vŕ signál sa dostáva na vstup televízora cez rôzne iné vstupy. Najčastejšie cez sieťový prívod, kábel diaľkového ovládania, káble vonkajších reproduktorov atď. Odpojíme všetky prívody okrem sieťového a skúsime vyselať. Keď rušíme, skúsime zaradiť do sieťového prívodu sieťový filter podľa obr. 2. Postupne pripájame ostatné prívody, keď zistíme ďalšie rušenie, príslušné vstupy blokujeme kondenzátormi 1 až 10 nF. Odrušenie prívodov k reproduktorom si popíšeme v nasledujúcej kapitole.

**C 4. Rušenie silným signálom priamo do mŕ zosilňovača, do videozosiľovača, predvoľbovej časti atď.** Keď nepomôžu predošlé zásahy a stále máme rušený príjem, je možné, že sa jedná o priame vyžarovanie signálu do mŕ zosilňovača atď. Závaďa je málo častá a ťažko sa hľadá. Najbližšia cesta k úspechu je, keď máme výkonový KV generátor a na výstupný súosý kábel dáme vŕ sondu, tvorenú cievkou na feritovej tyčke. Sondu približujeme ku kritickým miestam v televízore a hľadáme obvod, kde signál spôsobuje rušenie. Tam blokováním, tienením atď. zjednáme nápravu. Dávame si pozor, aby signál nevyžarovala sieťová šnúra položená blízko prijímača. Keď zistíme vyžarovanie do obvodov s jednosmerným napätím, ako napr. ladiace napätie, ADK, elektronická predvoľba, pomáhať si blokováním kondenzátormi 1 nF až 0,1  $\mu$ F. Blokujeme hlavne napájacie napätie, napätie ADK a vysokoimpedancné vstupy predvoľby.

**C 5. Častý prípad je, keď obraz máme nerušený, ale zvuk je rušený i keď je regulátor hlasitosti na minime.** Na KV sa rušenie od CW a SSB prejavuje ako klepanie či chrčenie. Od AM na VKV počujeme neskraslenú moduláciu. Hoci sa rušením do nF budeme zaoberať v nasledujúcej kapitole, uvedieme si typický príklad. Bol rušený zvuk u tradičných televízorov s elektrónkou PCL82, PCL86 (obr. 20). Pomohli nasledujúce úpravy. Postupujeme od čísla 1 po rade, dokiaľ rušenie neprestane:

1. paralelne k mriežkovému odporu triódy 22 M $\Omega$  dáme odpor 1 M $\Omega$ ,
2. z  $g_1$  triódy na zem (čo najbližšie kovovému šasi) pripájame kondenzátor 470 pF,
3. odpojíme kábel, privádzajúci nF signál, a do série zaradíme odpor 1 až 10 k $\Omega$ ,
4. z  $g_1$  pentódy na zem pripájame kondenzátor 470 pF,
5. ak sme nenamontovali sieťový filter doteraz, tak ho namontujeme.

Týchto päť úprav pomohlo i v tom najhoršom prípade.

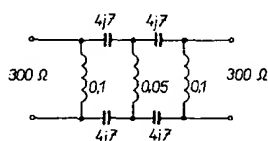


Obr. 20.

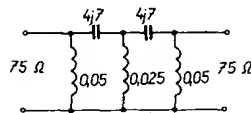
#### D) Rušenie televízie UHF

Môže byť spôsobené silným signálom z KV na vstupe TV prijímača, konvertora alebo predzosilňovača a harmonickými signálmi z VKV vyselačov. Prefaženie silným signálom z KV odstránime už známymi filtermi na vstupe TV prijímača. Môžeme snád použiť

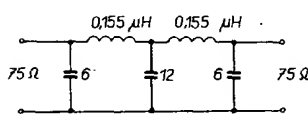
i jednoduchšie filtre, ktoré prepúšťajú od vyšších kmitočtov a majú na KV veľký útlm (obr. 21, 22). Harmonické kmitočty z VKV vyselačov (obzvlášť tranzistorových) musíme potlačiť filtermi na výstupe z vyselača. Príklad jednoduchého účinného filtra je na obr. 23.



Obr. 21.

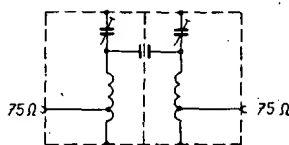


Obr. 22.



Obr. 23.

Výborné (i pre príjem) sú tzv. filtre HELICAL (obr. 24). Je to v podstate pásmová priepusť s obvodmi veľkej kvality. Výhodou tohto filtra je, že potláča i nižšie kmitočty (harmonické základného oscilátora, zmiešavacie produkty atď.) i vyššie harmonické kmitočty.



Obr. 24.

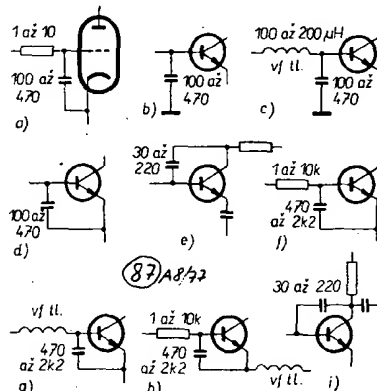
#### E) Rušenie nF zosilňovačov, Hi-Fi zaradení, magnetofónov atď.

S týmto typom rušenia sme sa už stretli pri rozhlasových a TV prijímačoch. Úvodom je treba povedať, že zatiaľ je nevyjasnený postih a postup pri odrušovaní. Jasné je, že amatérsky vyselač (bez porúch) je v tomto prípade úplne bez viny!! Nf zosilňovač nemá čo spracovávať kmitočty KV a VKV. K rušeniu dochádza vždy tak, že silný signál je usmerený na niektorom aktívnom prvku a ďalej je spracovávaná obálka vŕ signálu. Pri CW počujeme „klepanie“, pri SSB chrčenie, pri AM čistý zdemodulovaný signál a pri FM nám len poklesne hlasitosť reprodukováného signálu. Týmto je nám jasný postup pri odrušovaní. Obmedziť vŕ napätia na aktívnych prvkoch na takú mieru, že sa neprejavuje ako rušenie.

V prvom rade odpojíme zo zosilňovača všetky prívody, okrem sieťového. Keď zosilňovač nemá vstavaný reproduktor, pripojíme na výstup malý reproduktor alebo slúchátka s krátkymi prívodmi. V prípade, že rušenie neprestalo, zaradíme do sieťového prívodu už popisovaný sieťový filter. Pri ďalšom postupe máme dve možnosti: buď odpájame väzbové kondenzátory medzi jednotlivými stupňami začínajúc od konca, alebo čo je jednoduchšie, dostatočne veľkými kondenzátormi 0,1 až 1  $\mu$ F s krátkymi prívodmi blokujeme nF signál, zase začínajúc od konca.

Takto nájdeme stupeň, ktorý usmerňuje vŕ signál. Pri odrušovaní si vyberieme jeden z nasledujúcich spôsobov (obr. 25).

Najprv začneme so spôsobom d). Jeho výhoda je, že nemusíme prerušiť fóliu na plošnom spoji. Pri obzvlášť silnom rušení použijeme typ h), ktorý je najúčinnnejší. Vŕ tlmivka zavádza spätnú väzbu pre vŕ signál a RC členom znížime prichádzajúce vŕ napätie.



Obr. 25.

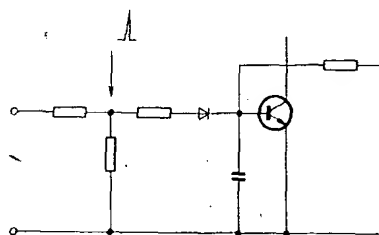
(Príště dokončení)

#### Seřízení otáčkoměrů pro automobilové motory

Bez ohledu na to, že je u běžných otáčkoměrů pětiprocentní přesnost zcela vyhovující, je jejich seřízení podle jiného otáčkoměru přímo v automobilu jednak nepříliš přesné, jednak velmi nepohodlné.

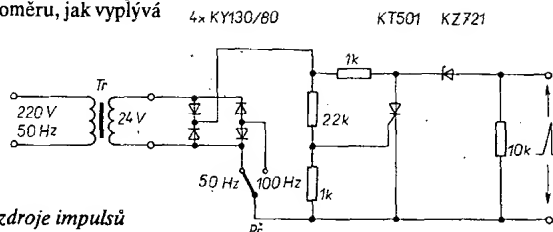
U otáčkoměrů druhé generace (u kterých je možno využít k seřízení impulsů s opakovacím kmitočtem 50 nebo 100 Hz, odvozených z kmitočtu sítě. Opakovací kmitočet 50 Hz odpovídá u dvoutaktního motoru se samostatnými zaplácacími okruhy pro každý válec (Wartburg, Trabant) 3000 ot/min, u čtyřtákního čtyřválcového motoru 1500 ot/min. Kmitočet 100 Hz odpovídá vždy dvojnásobné rychlosti otáčení.

Schéma generátoru seřizovacích impulsů je na obr. 2. Pilovité impulsy mají amplitudu 15 V a šířku 2 ms. Odpor 1 k $\Omega$  v anodovém obvodu tyristoru musí snést zatížení 0,5 W. Odpor 22 k $\Omega$  v obvodu řídicí elektrody tyristoru lze nahradit sériově zapojeným odporem 6,8 k $\Omega$  a trimrem 22 k $\Omega$ . V tom případě je možno měnit amplitudu impulsů v rozmezí 0 až 22 V.



Obr. 1. Způsob připojení zdroje impulsů

Protože je amplituda impulsů poměrně malá, je nutné při serizování přivádět impulsy až za vstupní dělič otáčkoměru, jak vyplývá z obr. 1.



Obr. 2. Schéma zapojení zdroje impulsů

Ing. Václav Dlouhý

# RADIOAMATÉR SKÝ SPORT

V októbri oslavi 25. výročie vzniku časopisu Funkamateúr (NDR), dobre známy medzi čitateľmi aj u nás. Pri tejto príležitosti bude pracovať z berlínskej redakcie klubová stanica so špeciálnou značkou DM25FA. Stanica bude v prevádzke od 3. do 17. otôbra, vždy od pondelka do piatku od 08.00 do 18.00 SEČ a taktiež počas WADM-Contestu. DM25FA bude pracovať CW-SSB vo všetkých pásmach KV a na VKV v pásme 145 MHz. Prednostne budú vysielat' na kmitočtoch: CW 3520, 7020 a 14 020 kHz; SSB 3650, 7050 a 14 180 kHz. Spojenie s DM25FA platí pre diplom WADM ako stanica s prefixom DM8.

Séfredaktor časopisu Funkamateúr Ing. Karl-Heinz Schubert nám medzi iným píše: „...a poteší nás, ak budeme mať možnosť pracovať s čo najväčším počtom československých rádioamatérov.“

Radi si urobíme spojenie s príležitostnou stanicou DM25FA a celému kolektívu z redakcie časopisu Funkamateúr srdečne blahoželáme k „striebornému“ jubileu.



## Expedície

Rubriku vede Joka Straka, OK3UL, pošt. schr. 44, 901 01 Malacky.

● Stredný Pacifik býva vždy „tvrdým orieškom“ pre európske stanice. Najzáťažnejšia zem DXCC v tejto oblasti je bezpochyby Kingman Reef, KP6 – nehostinný skalný útes bez vegetácie. V bežných atlasoch ho vôbec neobjavíte a keby ste ho raz skutočne hladali v Tichom oceáne, dalo by vám to oveľa viac práce. Museli by ste veľmi presne navigovať, lebo za morského prílivu je útes badať iba zo vzdialenosti pár mil. Vtedy vyčnieva sotva 1,5 m ponad morskú hladinu! Kingman Reef sa nachádza asi 100 km severozápadne od ostrova Palmyra. Koncom mája prišla potešiteľná správa, že americkí amatéri organizujú DX expedíciu na Kingman Reef, s krátkou zastávkou aj na Palmyre. Dňa 6. júna vyplávali z Havajských ostrovov operátori: Stewart, K4SMX, Glenn, K6NA, Norm, N9MM, a Barry, WB9KTA. Za sedem dní šťastne zdolali 1200 mil a zakotvili na ostrove Palmyra, KP6. Počas cesty sa viackrát prihlásili pod značkou KP6BD/mm, ale väčšinou sa jednalo o dohodované skedy s americkými stanicami. Z ostrova Palmyra pracovali „expedičným“ štýlom pod značkou KP6AL, od 15. do 17. júna, po čom hneď pokračovali v plavbe na Kingman Reef. Dňa 18. júna v skorých ranných hodinách hlásili kalifornskí amatéri, že DX expedícia dorazila na Kingman a každú chvíľu vyštartujú. Skutočne, okolo 6.00 SEČ zahájili činnosť v pásme 14 MHz pod značkou KP6BD. DX expedícia bola činná CW-SSB

vo všetkých pásmach KV, vrátane TOP bandu. Dňa 22. júna dozneli posledné signály stanice KP6BD a vzácný Kingman Reef ostal opäť opustený. Žiaľ, DX expedícia nedopadla pre nás v Európe tak, ako by sme si boli želali. Na našu škodu bolo hlavne to, že sa expedícia o týždeň oneskorila. Ak ste mali možnosť sústavne sledovať vyššie pásma KV, mohli ste pozorovať, ako sa podstatne zhoršili podmienky šírenia počas toho týždňa. Podľa správ od W6RGG, expedícia mala ťažkosti s obdržaním vlastnej voľacej značky pre KP6, čo bolo príčinou ich meškania. Nakoniec to vyriešili tak, že z ostrova Palmyra vysielali na značku KP6AL, ktorej vlastníkom je Jack, KH6CHC, a pre Kingman Reef si „požičali“ značku od držiteľa povolenia Paula, W8SOP. QSL manažéra pre DX expedíciu KP6AL a KP6BD, v čase od 15. do 22. júna, robí K9ECE. Adresa: H. Don Wibel, 5115 Delaware Av, Fort Wayne, IN 46805 USA.

● Členovia takzvanej North Jersey DX Association (NJDXA) poriadajú takmer každoročne expedíciu, ktorá je zároveň viac-menej letnou rekreáciou účastníkov. Pre tento účel najlepšie vyhovujú Malé Antily, kde je nie len more a karibské slnko, ale taktiež bohatý výber zemí. Operátori W2AGW, W2FZY, W2JB, W2QM a W8GT, sa rozhodli tohto roku pre ostrov Saint Martin, FS7, odkiaľ boli činní CW-SSB pod značkou FG0DDV/FS7, v čase od 8. do 15. júna. Mnoho stanic OK s nimi pracovalo vo viacerých pásmach. QSL lístky zasielajte cez W2QM: David Beckwith, 151 Whitney Av, Pompton Lakes, NJ 07442, USA.

● Operátor Bruce, W5UFF, pracoval od 28. mája do 4. júna z ostrova Cayman pod značkou ZF2AN. Bruce bol činný len telegraficky väčšinou v nižších pásmach KV. Poznačte si, že na Caymane začali vydávať volacie značky s prefixom ZF2 (doteraz len ZF1). Prefix ZF2 je určený pre cudzích návštevníkov na Caymane. QSL pre ZF2AN na W5UFF: B. A. Thompson, 6607 Pebble Beach Dr, Houston, TX 77069, USA.

● Vzácná zem DXCC ostrov Minami Tori Shima bola zastúpená stanicou JR3DCC/JD1. Operátor preferoval telegrafnú prevádzku v pásme 21 MHz. Pokiaľ sa pásmo otvorilo vo smere na Ďaleký východ a severný Pacifik, takmer vždy býval činný na kmitočte 21 075 kHz. QSL lístky žiadajte cez JARL-bureau.

● Operátor Harry, bývalý VQ9HCS, oznámil koncom mája, že odchádza služobne do Svazijska, 3D6, a berie sebou aj zariadenie. Krátko nato hlásili stanice z JAR, že Harry čaká už iba na povolenie. Začiatkom júna konečne obdržal značku 3D6BP a prihlásil sa SSB v pásmach 14 a 21 MHz. QSL posielajte na jeho nového manažéra K1AGB: Edward L. Meade Jr, 92 Grove St, Plainville, MA 02762, USA.

● Z Tuniska pracuje nová stanica 3V8BZ, zvyčajne SSB medzi 14 230 až 14 250 kHz asi od 22.00 SEČ. Operátor Friedrich je bývalý PY7ZAO, a v Tunisku vraj zostane do konca roka. QSL vybavuje DL1HH.

● Írski amatéri boli činní z ostrova Aran, ktorý sa nachádza pri severnom pobreží Írska. Používali voliacu značku EJ0A. Expedícia pracovala CW-SSB vo všetkých pásmach KV od 4. do 6. júna. Prefix EJ bude odtiaľ pridelený ostrovným stanicám pri írskom pobreží. QSL pre EJ0A cez manažéra EI5BX.

● Početná skupina holandských amatérov podnikla DX expedíciu do Andorry v čase od 12. do 20. júna. Stanice C31NM (op PA0GIN), a C31NN (op

PA0ERA), boli činné CW-SSB vo všetkých pásmach KV. QSL žiadali na domovské značky. Na VKV pásmach 144 a 432 MHz pracovali stanice: C31NK, C31NL a C31NO.

## Telegramy

● V dňoch 3. až 5. júna sa konal jazd členov ARRL v Toronte, odkiaľ pracovala príležitostná stanica VA3RRR. ● Vzácný S21AB z Bangladéšu používa kryštalom riadený vysielateľ na kmitočte 14 198 kHz. QSL cez JA0ZG/1. ● Stanice VP1BG a VP1RS, žiadajú lístky na P.O. Box 826, Belize City, Honduras-Belize, C. America. ● Op Idris nenechal utíchnuť značku VSSPM po svojom nebohom otcovi. Pokračuje v jeho činnosti a QSL chce na P.O. Box 969, Brunei. ● Adresa A51RG: Rinchen Gyeltshen, Radio Amateur Station, P. O. Thimphu, Bhutan. ● Pri príležitosti 100. výročia Univerzity v Manitobe pracuje stanica VC9UM. QSL cez VE4VV. Op VE4VV robí manažéra tiež pre stanicu VC4ITU, ktorá bola činná počas „Týždňa ITU“. ● Op 5X5NK skončil činnosť v Ugande. QSL lístky cez DJ6EA. ● VP8HZ je činný z Falkland a QSL žiada cez GM3ITN. ● Op VP8OW pracuje z Antarktídy zo základne Halley Bay. QSL cez G4DSC. ● Stanica A6XC býva činná na 14 220 kHz od 21.00 SEČ. QSL žiada cez DK3NK. ● Vzácný YB6ACV chce QSL priamo na adresu: H. G. Arasz, c/o Mobil Oil Co., Lho Seumawe, N. Sumatra, Indonesia. ● Stanica FB8WE z ostrova Crozet pracuje SSB na 14 310 kHz medzi 20.00 až 22.00 SEČ. QSL žiada cez F6APG. ● Z Historického múzea vo Washingtone vysielala špeciálna stanica NN3SI. QSL cez bureau. ● QSL lístky pre stanicu 4T4AKL zašlite na OA4AKL: David Lemor B, Octavio Espinoza 256, Lima 27, Peru. ● Op SV0WZ skončil na Rhodose v júni a ponechal svoju GP anténu pre SV1IV, toho času jediného amatéra na ostrove Rhodos. ● Op KM6FC pracuje SSB z ostrova Midway, na 14 280 kHz od 9.00 SEČ. QSL cez K5YMY. ● Z príležitosti 60. výročia nezávislosti Fínska môžu používať stanice OH prefix OF od 1. júla do konca roka. ● Novozélandskí amatéri plánujú expedíciu na ostrov Kermadec.

Za spoluprácu a príspevky ďakujem: OK1AHG, OK1AXT, OK1KYS, OK1MSO, OK1OFF, OK1PCL, OK2BMF, OK2BRR, OK3CAW, OK3CEE, OK3EA, OK3EQ, OK3LU, OK3UQ, OK2-18860 a OK2-20662. Malacky 22. 6. 1977



## Přebor ČSR kategorie A a D

Z pověření ČÚRRK Svazarmu a OV Svazarmu v Pardubicích uspořádal letošní přebor ČSR mužů a žen radioklub OK1KHL z Holic. Jako místo konání soutěže vybrali autokempink Svazarmu nedaleko Holic.

Zúčastnilo se ho 25 mužů nad 18 let a 14 žen a dívek nad 16 let, kteří mezi sebou vybojovali v sobotu závod v pásmu 80 m, v neděli v pásmu 2 m.

Přestože holičtí radioamatéři ještě žádnou soutěž v radiovém orientačním běhu nepořádali, zhostili se svého úkolu nadmíru pečlivě a v rámci svých možností vytvořili pro přebor velmi příjemné prostředí. Předsedou organizačního výboru byl S. Myslivec, OK1VEM, hlavním rozhodčím závodů byl ing. Boris Magnusek, ZMS.



Obr. 1. Na přeboru ČSR jsme mohli obdivovat i triašedesátiletého K. Možjše z Prostějova



Obr. 2. Jeho dcera Eva byla 5. na 80 m a v neděli vyhrála závod na 145 MHz; její sestra Alena byla ještě úspěšnější (1. a 2.)

#### Stručné výsledky

##### Pásmo 3,5 MHz, kategorie A (5 vyslačů, 7 km)

1. Jirásek S.	Ostrava	53'16
2. Ing. Blomann A.	Praha	54'20
3. Jeřábek Z.	Tišnov	59'22
4. Koudelka K.	Pardubice	63'17
5. Sukeník M.	Krnov	63'25

##### Pásmo 3,5 MHz, kategorie D (4 vyslače, 6 km)

1. Trávníčková A.	Prostějov	72'57
2. Blomannová E.	Praha	73'22
3. Koudelková J.	Pardubice	83'51
4. Vondráková Z.	Haviřov	87'25
5. Mojžíšová E.	Prostějov	94'44

##### Pásmo 145 MHz, kategorie A (5 vyslačů, 6,5 km)

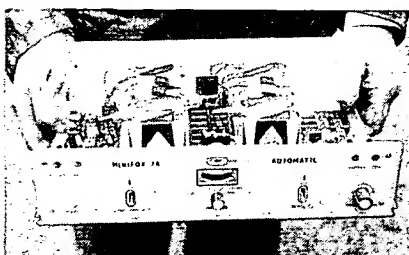
1. Sukeník M.	Krnov	43'58
2. Jeřábek Z.	Tišnov	49'39
3. Ing. Staněk O.	Tišnov	51'55
4. Jirásek S.	Ostrava	54'39
5. Koudelka K.	Pardubice	55'04

##### Pásmo 145 MHz, kategorie D (4 vyslače, 5,5 km)

1. Mojžíšová E.	Prostějov	79'43
2. Trávníčková A.	Prostějov	84'03
3. Kavková J.	Pardubice	90'31
4. Koudelková J.	Pardubice	95'16
5. Vondráková Z.	Haviřov	105'26



Obr. 3. Technickou novinkou, která budila velkou pozornost...



Obr. 4. ... byl nový automatický vyslač pro obě pásma z dílny Emila Kubeše z podniku Radiotechnika ÚV Svazarmu

## TELEGRAFIE

Rubriku připravuje komise telegrafie ÚRRK, Vlnitá 33, Praha 4

### Začíná nová sezóna soutěží

Léto uteklo velmi rychle a už jsme zase na začátku období závodů a soutěží v telegrafii. Od prvního října začnou probíhat místní a okresní přebory, postupně i krajské. Pro osvětlení připomínáme, že stručný návod k pořádání místního nebo okresního přeboru byl uveřejněn právě před rokem, v AR 9/76, úplné znění pravidel telegrafie pak v AR 8/76. Se znalostí těchto dvou materiálů a trochou dobré vůle může uspořádat pro svoje radioamatéry přebor snad každý okres. Potřebné soutěžní materiály – magnetofonový pásek a předlohu pro disciplínu klíčování vám na požádání zašlou ústřední rozhodčí – v ČSR je to A. Novák, OK1AO, Slezská 107, 130 00 Praha 3, v SSR je to D. Viáčik, OK3CWV, a píste na SÚRRK Zväzarmu nám. L. Štúra 1, Bratislava.

První velkou akcí, na které se sejdou jistě všichni příznivci telegrafie, bude Pohár VRSR. Bude uspořádán pod čestným předsednictvím předsedy ÚV Svazarmu genpor. PhDr. V. Horáčka v sobotu 29. 10. 1977 v budově ÚV Svazarmu v Praze. Podrobnosti najdete na str. 323 tohoto čísla. Nepřehlédněte je!

Dále probíhá i QRQ test v pásmu 160 m – nejbližší další kolo je 10. 10. 1977 ve 20.00 na 1857 kHz. Po závodě QRQ test následuje vysílání tréninkových textů rychlostmi 80 a 110 znaků za minutu pro ty kteří se připravují na zkoušky pro tř. B popř. A.

## MVT

Městský radioklub v Praze uspořádal 21. 5. klasifikační soutěž v MVT pro kategorii C (tj. do 15 let). Ze 14 zúčastněných závodníků získalo 6 III. VT. Nejlepší byli: 1. Krob 270 b., 2. Ondruš 259 b., 3. Kotek 216 b.

Komise MVT Městské rady radistky uspořádá od podzimu druhý běh soutěže pro zájemce o MVT (i bez znalosti telegrafie). Dospělí (muži i ženy) i děti od 11 let se mohou přihlásit na adresu: M. Hekl, OK1DMH, Václavské nám. 50, Praha 1.

OK1DMH

## MLÁDEŽ A KOLEKTIVKY

Rubriku vede Josef Čech, OK2-4857, Tyršova 735, 675 51 Jaroměřice nad Rokytnou.

V sérii odpovědí na vaše dotazy, týkající se závodů na KV a činnosti RP, vám chci dnes zodpovědět poslední dotazy. V dalších číslech AR vám v naší rubrice zodpovím dotazy, týkající se činnosti OL a kolektivních stanic.

Napište mi, co vám není jasné a co je třeba vysvětlit, aby činnost kolektivních stanic byla ještě úspěšnější. Napište také o činnosti ve vašich kolektivních stanicích, o vašich úspěších i problémech.

### Podmínky závodů

Je nutné, aby se každý účastník závodu zavčas dobře seznámil s podmínkami závodu, kterého se hodlá zúčastnit. Je to důležité zvláště při vyhledávání násobičů, na které jsem vás upozorňoval v minulém čísle. Pokud budete znát podmínky závodu, vyvarujete se i mnohých chyb při výpočtu výsledku, kterého jste v závodech dosáhli.

### Opakované chyby

Při prohlídce deníků z dřívějších závodů jsem si poznamenal několik opakovaných chyb, kterých se

některé stanice dopustily. Chtěl bych vás na ně upozornit, abyste se jich pro příště vyvarovali.

Častou chybou u RP bývá, že si nepočítají body za správně zachycený kód protistanice. V mnohých případech si takto nezapočítají ani násobič ze správně zachyceného kódu protistanice.

Nezapomeňte, že také RP musí napsat a podepsat čestné prohlášení. Pokud čestné prohlášení nebo podpis chybí, musí být účastník závodu diskvalifikován. Právě chybějící čestné prohlášení nebo podpis je nejčastěji příčinou diskvalifikace.

Diskvalifikována bude také každá stanice, která v deníku ze závodu nepoznačí opakovaně spojení a započítává je do celkového výsledku. Může se tak stát nepozorností nebo také záměrně v domnění, že na to vyhodnocovatel nepřijde. Jak si měl vyhodnocovatel vysvětlit počínání operátérů jedné kolektivní stanice, kteří si v závodech na počest celostátní spartakiády započítali plných 11,8 % nevýznamných opakovaných spojení!

Je nutné, aby deník z každého pásma byl napsán na zvláštním listě. Některé stanice zapisují do deníku ze závodu spojení v takovém sledu, jak byla uskutečněna, bez ohledu na změnu pásma; a to není přípustné.

Diskvalifikována bude také stanice, která neuvede správný čas uskutečněných spojení. Rozdíl mezi časem navázaného spojení, který je uveden v deníku a uvedeným časem v deníku protistanice nesmí být obvykle větší než 3 minuty. Proto dbejte před závodem i na nařízení správného času na vašich hodinkách.

Po vypsání deníku ze závodu si jej ještě jednou prohlédněte, zda jste něco nezapomněli, a uveďte si, že teprve odesláním deníku ze závodu pro vás závod skončil.

Účastí v závodech získáváte provozní zručnost a zkušenosti. Zvyšujícím se počtem závodů, kterých se zúčastníte, se naučíte i potřebnou taktiku, která je mnohdy rozhodující pro úspěch v závodech.

Snažil jsem se vám zodpovědět a vysvětlit všechny vaše dotazy, týkající se účasti v závodech. Není tak těžké se závodu zúčastnit, jak si stále ještě mnozí radioamatéři představují. Chce to jen překonat počáteční obavy snad z horšího umístění ve druhé polovině účastníků. Postupně se však dostaví také úspěchy a přinesou vám vnitřní uspokojení z pěkného umístění. Chtěli bychom, aby se co nejvíce radioamatérů zúčastňovalo našich i zahraničních závodů a aby úspěšně reprezentovali svoji značku a jméno československých radioamatérů ve světě.

Těším se na vaši účast v závodech a přeji vám v nich hodně úspěchů.

### Nábor nových členů

Nezapomeňte, že vojáci mají možnost již během základní vojenské služby složit zkoušky RO. Tam, kde jste pro ně dosud přípravné kursy nespouštěli, máte ještě možnost tak učinit před jejich odchodem do civilu. Po návratu ze základní vojenské služby tak můžeme získat řadu kvalitních operátorů kolektivních stanic.

V radioklubech a na kolektivních stanicích zahajete kursy radiotechniky, telegrafie a radioamatérského provozu již nyní, na začátku nového školního roku, a neodkládejte je na zimní měsíce. Tam, kde nemáte možnost tyto kursy mládeže provádět pro nedostatek vhodných prostor k výcviku, obraťte se na ředitelství škol ve vašem okolí. Jistě vám vyjdou vstříc a umožní vám uskutečnit kurs v místnostech školy. Nové členy a operátory potřebuje každý radioklub a kolektivní stanice a proto nesmíme promarnit žádnou příležitost, jak je získat.

### Závody

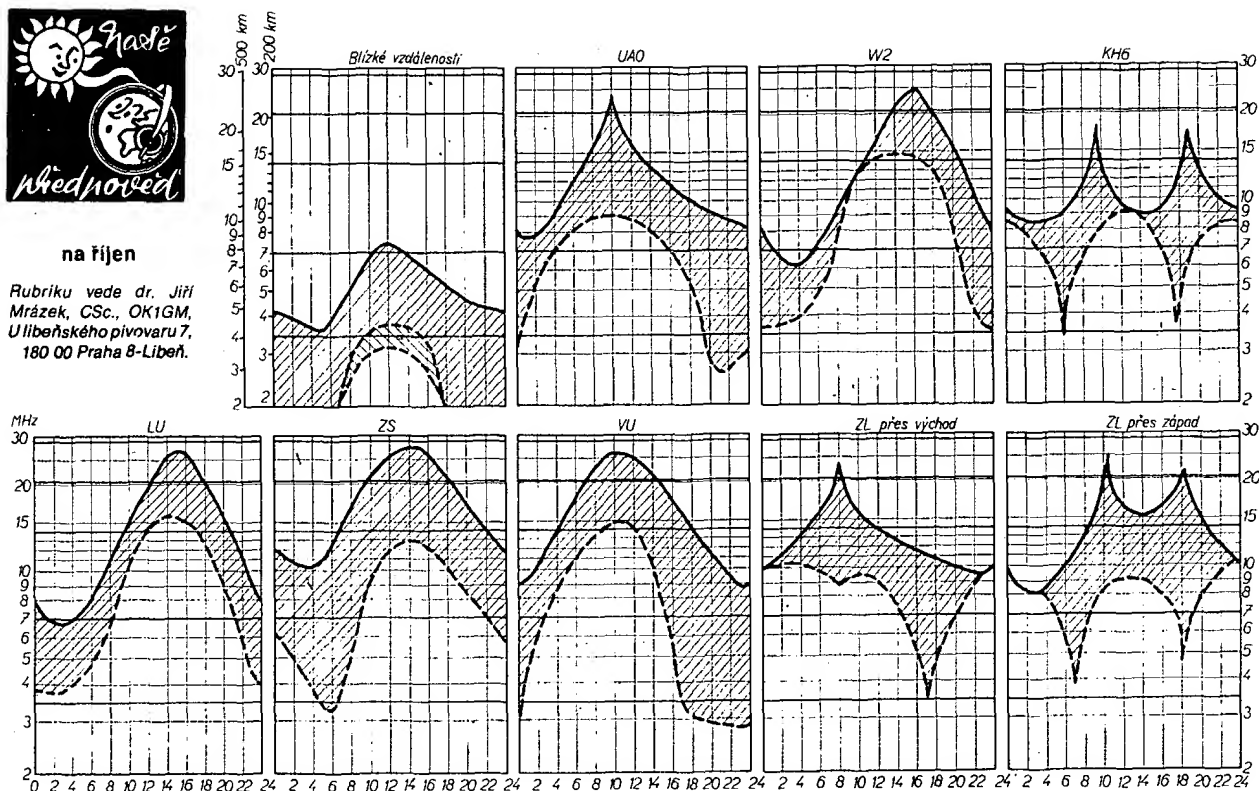
Chtěl bych vám ještě připomenout, že v říjnu bude uspořádáno několik závodů na KV, kterých se můžete zúčastnit jako posluchači nebo operátéři kolektivních stanic. 1.–2. 10. to bude fone část VK ZL Contestu, 2. 10. proběhne závod Hanácký pohár a 15.–16. 10. WADM Contest CW.

31. 12. 1977 končí druhý ročník OK-Maratonu a podle doplněných podmínek se ho mohou zúčastnit i RP a kolektivní stanice, které zašlou během roku hlášení i méně než za 7 měsíců. Neměla by tedy zůstat ani jedna kolektivní stanice a RP stranou.



na říjen

Rubriku vede dr. Jiří Mrázek, CSc., OK1GM, U libeňského pivovaru 7, 180 00 Praha 8-Libeň.



Zlepšování DX podmínek, které jsme ohlásili již v minulém čísle, bude pokračovat i nadále a v říjnu vlastně vyvrcholí. Třebaže sluneční aktivita zůstává stále ještě malá, první neklamně stopy začínajícího nového cyklu sluneční aktivity tu jsou a navíc právě v říjnu bývá struktura ionosféry ve svém celoročním cyklu DX podmínkám nejpriznivější.

Říjnové podmínky lze stručně charakterizovat tak, že odpoledne a v podvečer se budou týkat míst s velkou hustotou vysílacích amatérů (např. W2, VE, karibská oblast, PY, LU), zatímco brzy ráno a dopoledne naopak míst, kde mnoho amatérů

nevysílá (prázdné pásmo v tuto dobu ještě nemusí znamenat, že podmínky nejsou!). To platí zejména pro pásma 14 MHz a 21 MHz, na nichž bude v říjnu těžiště DX provozu. Pásmo 7 MHz si podrží své normální podmínky (odpoledne Dálný východ až jihozápadní Asie, ve druhé polovině noci druhá strana Atlantiku, brzy VK a ZL), zatímco pásmo desetimetrové bude pásmem napínavých dobrodružství: v kladné fázi geomagnetické bouře se na něm dočkáme „zářků“, jindy bude na řadu dnů zcela uzavřeno. Klasická „osmdesátka“ se dočká k ránu svých prvních pásem ticha a koncem

měsíce se vzácně může malé pásmo ticha objevit i okolo 18. až 20. hodiny, načež zase vymizí. DX situace tam bude nastávat odpoledne (VU!) a zejména od půlnoci do rána, kde bude v některých nocích odlesk podmínek z pásma čtyřicetimetrového.

Pro ty z nás, kteří ještě nezažili, co dokáže ionosféra ve slunečním maximu, budou připadat letošní říjnové podmínky za dobu posledních několik let nejlepší. Rozhodně očekáváme, že budou lepší než byly před rokem, ale dlouho nevydrží – v listopadu již přijde první zhoršování.

## přečteme si

Bonnefille, R.; Robert, J.: **PŘÍMÁ PŘEMĚNA ENERGIE. Z francouzského originálu Principes généraux des convertisseurs directs d'énergie** vydaného nakladatelstvím Dunod v Paříži 1971 přeložil Ing. Dr. J. Kramář, DrSc. SNTL: Praha 1977. 160 stran, 72 obr., 7 tabulek. Cena brož. Kčs 15.

Se zvětšujícím se tempem technického pokroku při současném neustálém růstu počtu obyvatel ve všech zemích je otázka zajištění potřebné energie světovým problémem číslo jedna. Věda se snaží jej řešit hledáním nových zdrojů zejména elektrické energie, jejíž distribuce je v současné době nejsnazší. Současně se však věnuje pozornost i účinnosti přeměn různých druhů energie; kdyby bylo např. možno převádět sluneční energii v elektrickou s velkou účinností, otevřelo by to lidstvu cestu k využití stálého zdroje, nezávislého na zásobách surovin. Každé zlepšení účinnosti samo o sobě znamená přírůstek energie, využitelný pro spotřebu.

Kniha francouzských autorů se zabývá moderními způsoby přeměny světelné, tepelné a chemické energie v elektrickou. Po úvodní kapitole, seznamu-

jící čtenáře všeobecně s danou problematikou a podávající přehled o klasických způsobech výroby elektrické energie, následují kapitoly, věnované jednotlivým typům měničů. Jako první jsou popisovány fotoelektrické měniče, dále termoelektrické měniče, založené na využití termoelektrického jevu, vznikajícího na spoji dvou různých kovů; v další části se autoři zabývají termoemisními (termoelektronovými) měniči. V posledních dvou kapitolách se čtenáři seznamují s teorií a vlastnostmi palivových článků a konečně s magnetohydrodynamickými měniči.

Autoři si vytkli za cíl především teoreticky objasnit fyzikální podstatu a mechanismus činnosti měničů. U každého druhu měniče jsou vysvětleny fyzikální jevy, využívané, popř. vznikající při přeměně; jsou popsány matematické vztahy mezi jednotlivými veličinami a ze sestavených základních rovnic jsou pak odvozovány vztahy, umožňující posoudit vlastnosti měničů (např. výkon, účinnost, voltampérové charakteristiky apod.). V závěru, kapitol shrnuje autoři u každého typu měniče současný stav vývoje a využívání měničů i předpokládaný trend pro nejbližší budoucnost.

Kniha je tedy určena zejména pro inženýry a výzkumné pracovníky z oblasti výzkumu a vývoje nových zdrojů elektrické energie, kterým poskytuje základní teoretický přehled o problematice měničů. Tomu jsou adekvátní i nároky na vědomosti čtenářů, u nichž se předpokládají solidní znalosti matematiky a fyziky v rozsahu vysokoškolského studia.

Ke každé kapitole uvádějí autoři přehledy k podrobnějšímu studiu jednotlivých problémů; výčet literatury doplní překladatel o některé práce našich autorů a o novější publikace cizojazyčné (až do r. 1974, francouzský originál knihy byl vydán v r. 1971), což je jistě u tak moderní oblasti fyziky nezbytné.

**Skříčka, M.: PROMÍTACÍ TECHNIKA PRO 8mm A 16mm FILM V PRAXI.** SNTL: Praha 1977. Vydání druhé, přepracované. 328 stran, 218 obr., 6 tabulek. Cena váz. Kčs 25.

Kniha svým námětem a pochopitelně i převážnou částí svého obsahu nepatří do oboru elektrotechniky nebo elektroniky. Protože však určitou část čtenářů AR tvoří i amatéři filmoví a protože podíl elektrotechniky v kinematografických přístrojích není zanedbatelný, je vhodné se o uvedené publikaci alespoň stručně zmínit.

První čtyři kapitoly jsou věnovány základům filmové techniky, filmovému materiálu, manipulaci s filmovými kopiemi a jejich honocení. V páté kapitole, zabývající se promítací technikou, se kromě mechanické části popisuje i elektrické zařízení promítacích přístrojů. Popis promítacích přístrojů čs. výroby jsou věnovány dvě samostatné kapitoly, šestá (16mm film) a sedmá (8mm film). Sedmá kapitola pojednává o budičích zvuku, používaných u promítacích přístrojů pro úzký film, v osmé je popis odsmagnetovacího zařízení. Obsah zbývajících částí knihy se týká především otázek, souvisejících s praktickým provozem zařízení (řešení promítacích sálů, seřizování světelných zdrojů, ošetřování promítacích zařízení, příčiny a odstraňování nejčastějších poruch apod.). Závěrečná kapitola pojednává o zvláštních případech promítání (zadní projekce aj.).

Při popisu jednotlivých funkčních celků promítacích přístrojů se autoři zaměřili především na vysvětlení jejich funkce a na popis jejich provozních podmínek zejména s ohledem na obsluhu a údržbu. Kniha je vhodná zejména pro promítače a všechny pracovníky, přicházející do styku s promítacími přístroji pro úzký film. Poskytne srozumitelný způsob čtenářů všechny základní praktické informace o principu, jednotlivých funkčních částech, o provozu a údržbě promítacích zařízení.



#### Radio (SSSR), č. 5/1977

Zapojení pro vytváření číslic na obrazovce – Dopřítka k přijímači Les – VKV reflektometr pomocí plošných spojů – Indikátor tělesné teploty živočichů – Počítač ujetých kilometrů pro cyklisty – Logické zkoušečky s tranzistory, operačními zesilovači a logickými integrovanými obvody – Nf zesilovač – Unifikovaný blok barev s použitím integrovaných obvodů – Jak nalézt závalu v přijímači BTV – Fázové automatické řízení kmitočtu při příjmu signálu FM – Magnetofon Maják-203 – Použití operačních zesilovačů – Ještě jednou o dynamickém zkreslení v tranzistorových zesilovačích – Generátor pravoúhlých impulsů – Piezoelektrické přenoskové vložky – Měřicí souprava, univerzální zkoušeč – Trénink pro rádiový orientační běh – Vypínací automat – Abeceda obvodů: cívky, tlumivky, transformátory – Elektronická hra – Údaje usměrňovacích diod – Rubriky.

#### Radio (SSSR), č. 6/1977

Škola trenéra víceboje – Nové klasifikační normy pro rádiový sport – Radiolokační systém Skála – Programátor pro vícenásobnou projekci filmů – Pokusy s rámovými anténami – Vytváření číslic na obrazovce (2) – Číslicový obraceč fáze – Napájecí zdroj pro výkonový zesilovač – Anténní přepínač – Elektronické stopky – Automatické vypínače televizních přijímačů – Stereofonní dekodér – Zapojení k potlačení šumu pro magnetofony – Záznamový zesilovač s automatickým zmenšením zkreslení – Přenosková vložka v gramofonu GZM-003 – Zlepšení odstupu mezi kanály u gramofonů s piezoelektrickými vložkami – Volba výkonu stereofonních zesilovačů – Vektorový indikátor nelineárního zkreslení – Barevná hudební s dvoustupňovým řízením jasu – Elektronický přístroj k určení různých druhů rostlin – Neobyčejný bytový zvonek – Abeceda obvodů: spínače a přepínače – Stereofonní gramofon – Vysílače pro rádiový orientační běh – Sluchátka s velkou impedancí v tranzistorovém přístroji – Údaje keramických kondenzátorů – Elektronická pojistka v napájecím zdroji – Stupňovitý regulátor napětí – Rubriky.

#### Funkamateur (NDR), č. 5/1977

Zprávy ze světa elektroniky – Miniaturní tuňer pro televizní přijímače – Stereofonní zesilovač pro sluchátka jakosti Hi-Fi – Vypínání magnetofonu při přetřetí páska – Stabilizovaný napájecí zdroj – Univerzální elektronický spínač – Spínací obvody s tranzistory MOSFET a n-p-n – Digitální hodiny s integrovanými obvody – Karnaughova mapa, metoda grafické optimalizace zapojení logických obvodů – Elektronická kostka – Konvertor pro pásmo 2 m s křemíkovými tranzistory výroby NDR – Obvod fázového řízení pro vysílač v pásmu 2 m – Dvojčinný směšovač s tranzistory FET – Pro začínající (9): přijímač VKV – Rubriky.

#### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 9/1977

Problémy servisu při použití integrovaných obvodů v přístrojích spotřební elektroniky – A 240 D, integrovaný obrazový mezifrekvenční zesilovač a demodulátor – Měření intenzity magnetického pole Hallovým generátorem – Měřicí přístroje (58): řídicí systém S-3204.000 (1) – Chromat 1060, první z nové generace přijímačů BTV – Pro servis – Rozdílový kaskádový stupeň – Velmi stabilní integrující hradlový obvod – Termovize – Vstupní díl VKV řízený diodami PIN.

#### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 10/1977

Automatické získávání naměřených hodnot pomocí digitálních přístrojů – Použití mikroprocesorů – Laserová technologie – Měření přístroje (59): řídicí systém S-3204.000 (2) – Pro servis – Vliv magnetofonového páska na elektroakustické vlastnosti kazetových magnetofonů – Zesilovač pro kvadrofonii (1) – Kontrolní zařízení pro pohyblivé se předměty – Senzorová volba provozních napětí.

#### Rádiotechnika (MLR), č. 6/1977

Nf zesilovače s integrovanými obvody – Zajímavá zapojení – Výkonové vf zesilovače (22) – Seminář o družici OSCAR na vysoké škole technické – Přijímač 0-V-2 (14) – Amatérská zapojení – Zprávy z IARU – Vysílací technika pro začátečníky (13) – Přípravujeme se na amatérské zkoušky (15) – Údaje TV antén – Základy televize (4) – TV servis – Synchronizátor pro promítání diapozitivů – Servis magnetofonů – Elektrická číslicová stupnice k rozhlasovému přijímači – Novinky, zajímavosti – Jednoduchý měřič RC s integrovanými obvody – Měření s osciloskopem (45).

#### Radio, televize, elektronika (BLR), č. 4/1977

Heinrich Hertz – Televizní středisko ve Varně – Přenos informací a povelů infračerveným paprskem – Televizní hry – Bezdrátový přenos do stereofonních sluchátek (2) – Tranzistorový směšovací pult – Generátor funkcí – Záznamový zesilovač k magnetofonu – Schodišťový automat – Dvě zapojení elektronického zvuku s melodií – Laboratorní stabilizovaný zdroj – Stabilizovaný zdroj s elektronickou pojistkou k napájení integrovaných obvodů – Monitor SSTV – Parametry tranzistorů.

#### Funktechnik (NSR), č. 7/1977

Barevné displeje s paměťovými vlastnostmi – Nové přípravy pro měření elektroakustických vlastností sluchátek – Tangenciální odchylka gramofonových přenosků – Připojení signálů televizních her na vstup pro video v TVP – Základní praktické údaje o součástkách (4) – Integrovaný obvod pro systém Dolby – Nový gramofonový snímač XLM Mk II pro kvadrofonní systém CD-4 – Nové výrobky – Ekonomické rubriky.

#### Funktechnik (NSR), č. 8/1977

Souprava pro dálkové řízení modelů s kmitočtovou modulací a časovým multiplexem – Nový kazetový videomagnetofon firmy Grundig s dobou záznamu 130 min – Inovace v novém výrobním programu přijímačů BTV firmy Saba – Nový specializovaný závod na výrobu desek s plošnými spoji – Základní praktické údaje o součástkách (5) – Slovníček měřicí techniky – Informace o nových měřicích přístrojích a pomůckách – Výsledky testů kombinací autoradia a přehrávače – Ekonomické rubriky.

#### ELO (NSR), č. 6/1977

Elektronika v meteorologii – O použití kapesních kalkulačků ve škole – „Telefonní kalkulačka“ – Tlumení zátěže malým vstředním odporem – Odpis sluchávkových zařízení – Integrovaný obvod MM 5736 – Víceúčelový jednoduchý měřicí přístroj pro vf – Elektronické měření teploty – Elektronický zámek – Měření (12) – Rozhlasové stanice v pásmu KV; dobře slyšitelné v NSR.

## I N Z E R C E

První tučný řádek 20.40 Kčs, další 10.20 Kčs. Příslušnou částku poukážte na účet č. 88-2152-4 SBČS Praha, správa 611 pro Vydavatelství Magnet, inzerce AR, 113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzavírka tohoto čísla byla dne 24. 6. 77, do kdy jsme museli obdržet úhradu za inzerát. Neopomeňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuvěřejíme. Upozorňujeme všechny zájemce o inzerci, aby nezapomněli v objednávkách uvést své poštovní směř. číslo.

#### PRODEJ

**Komunikační přijímač KST** – Körtzing schéma vcelku (1000), RX Emil (350), krystal. filtr (800) – V. Kratochvíl, Čermákova 14, 320 16 Píseň.  
**Dvojitý indikátor vybuzení** pro stereomagnetofony (180) a všechny běžné elky do televizorů čs. a maď. výroby. Nové (90% MC). P. Pánek, Bachmáčekská 696, 280 00 Kolín II.

**Úplně nový stereofonní magnetofon** Unitra ZK 246. Dva páska + dva mikrofony (5500). Pavel Kracík, Čes. odboje 336, 551 01 Jaroměř IV.

**Nepoužité polovodiče 100 %:** LED diody SIEMENS: Ø 5 (28), Ø 3 (26), 2x2 (25), AF279, 280 (550 MHz), 306, 379 (70, 75, 80, 100), BF362, 363 (80, 90). P. Mazanec, Družstevní 538/III, 339 01 Klatovy.

**Osciloskop** z AR 12/69 (500), nf generátor z AR 12/72 (350), reg. zdroj 20 V/1 A, poj., 2 MP80 (450), zes. 2 x 3 W z AR 5/73 (500) a 2 ks reproskf. (470). TSD3A/12 V (80), VKV díl Akcent (50), 2 páry BD130 U<sub>ce</sub> 50 V (150). J. Jančík, Bayerova 10, 602 00 Brno.

**KC147, 8, 507, 8** (9, 8, 12, 9), KF124, 167, 173, 504 (12, 23, 21, 17), MAA550, 661 (30, 70), GD608-18 (65), KU611 (26). M. Lattenberg, 683 52 Křenovice 518.  
**MC1310P** (250), Synchron.-Dem. PAL TBA520 (180), TBA560C – PAL (250), SFE10,7 (70). Ševčík, Jilemnického 21/13, 679 04 Adamov.

**10 kusů výbojek IFK120** nepoužitých (100). Vhodné pro stroboskopické lampy, fotoblesk apod. Josef Sobotka, U cementárny 13, 703 00 Ostrava 3.

**Stereozeil. 2 x 3,5 W** s IO-MA0403 (500) a osciloskop – nastavení nutné (300). J. Buchar, Horava 1194, 500 02 Hradec Králové.

**Dvě repro-soustavy KE30**, obsah 30 l. Osazení ARZ669, ARE589, ARV081 (1600). Antonín Balda, Na výsluní 2309, 100 00 Praha 10.

**8 ks repro ARN730** (1330), i jednotlivě. Old. Wajsar, Rubensova 2180, 100 00 Praha 10.

**LED displej HP7750**, výška 12 mm (150), MC1310P (250), µA741, 748 (65, 85), SN7490, 47, 141 (65, 85, 90), MM5314 (380) SFE10,7 MA (50), BF244 (40). Ing. Borowian, Stalichova 513, 140 00 Praha 4.

**Amat. elektronk. osciloskop** – popis + foto zašlu proti známce (1000). K. Rybka, Riegrova 6, 568 02 Svitavy.

**MH7400, 10, 93** (20, 20, 100), Si zesilovač 2 x 20 W (1500), 2x reproboxy (ARV081, ARE589, ARZ669) (1600), elektr. zesilovač 80 W (1500), konvertor z CCIR na OIRT (150). Ing. Václav Król, Polní 297, 735 51 Bohumín 5.

**Osciloskop 18 MHz** str. repro ARO711 a reprobednu 85 l. (1500, 200, 900). P. Hercik, sídl. 631, 407 22 Benešov n. Pl.

**Úplně roč. AR 1964-69**, ST 1964-68 (160-30), známku na odpověď. Tobišková, Krkonošská 17, 120 00 Praha 2.

**Dvoupaprskový osciloskop** 30 Hz-5 MHz (2500). Ing. Josef Jelínek, Mezivřídí blok D, 147 00 Praha 4.

**AF279, 367 (75)**, BF245 (25), BF249 (100), stab. TAA550 (20), SN7490, 74121 (80), 7447 (110), Z-diody 0,4 W 2,1; 3,6; 16 V (9), univ. Si diody 1N4148 (5). Poštou: J. Hájek, Černá 7, 110 00 Praha 1.

**Osazenú dosku Z6W-S** AR 3/73 (300), tyristorové zapalování bez trafa a výk. tranzistora AR 6/75 (400), tranzistory KC148, 9 (6), KC507 (9), KF506, 7 (10), KFY46 (25), KF552 (80), integ. obvod MAA3006 (100). R. Hučko, Hviezdoslavova 19, 915 01 N. Mesto n. Váhom.

**Digitální hodiny** kompletní osaz. USA IO, 6 míst (2000). V. Fridrich, Jiráskova 115, 389 01 Vodňany.

**Japonský kondenz. mikrofon JVC** (1500), novou dyn. vložku SHURE (450) a magnetofon B 43 s náhr. hlavou (3000). Vše v perf. stavu. M. Dvořák, Heifertova 23, Brno.

#### KOUPĚ

**2 ks repro ARN734** i jednotliv. Petr Petřek, Sadová 179, 760 01 Gottwaldov I.

**B10S3, EF42, UY82, KZ260/6V2**, µA709, µA741, tech. dokumentaci k oscil. Křičík D536 nebo prosím o zapůjčení. J. Mašek, 5. května 1460, 440 01 Loupy.

**AVOMET** v dobrom stavu. I. Hagara, 956 51 Hor. Ozorovce 37, okr. Topolčany.

**RK 65/2, 66/1, 5, 68/4, 69/1, 70/2, 3, 4**; AR 66/1, 67/12, 68, 69 celý roč., ST 65-75; kapkové tantaly – 47 M TE121; 10 M TE122: IO-MAS561, MH2009, krystaly 13,56 MHz, 27,12 MHz. Robert Habusta, Břetislavova 39, 776 00 Olomouc.

**2 x ARO835 nebo 814**, stereosluchátka, MA3005, MH7403, MAA661, ing. J. Soumar, 340 12 Švihov 186.

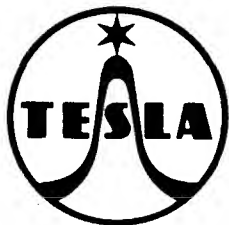
**Osciloskop**, mgf řady Sonet, A3 i na souč., IO MC 1312P, MC1314P, MC1315 Motorola. J. Habart, Poděbradova 843, 386 01 Strakonice I.

**Trafo k televizoru Dávín 3PN66607**. Ladislav Dužík, Nová Ves 210, 739 11 Frydlant n. O.

**Zes. Texan s orig. osaz.** bez zár. a skříně. M. Svoboda, Vojanova 2, 701 00 Ostrava 1.

**Repro ARO835, ARO838, ART481**. Vlad. Šimůnek, Švábského 1727, 356 05 Sokolov.





## SOUČÁSTKY A NÁHRADNÍ DÍLY

k výrobkům spotřební elektroniky, jejichž výroba skončila v r. 1967.

### DOPRODEJ DO KONCE ROKU 1977

Jedná se o některé součástky a náhradní díly, které jsou dosud na skladě, k těmto výrobkům:

#### K RADIOPŘIJÍMAČŮM:

324 A Nocturno, 433 A Carioca, 536 A Teslaton, 1014 A Fuga, 1020 A Caprico.

#### K TELEVIZORŮM:

4218 U Blankyt, 4119 U Mirlam, 4121 U Marcela.

#### K ZESILOVAČŮM:

AZK 201, AZK 401.

#### K MAGNETOFONŮM:

SONET, B 3

OPRAVÁRENSKÉ ORGANIZACE si mohou objednat až do doprodání – dodání příslušných součástek a náhradních dílů na fakturu na této adrese našeho velkoobchodního odbytového oddělení: Oblastní středisko služeb TESLA, odbyt. oddělení, Umanského 141, 688 19 Uherský Brod, tel. 3474.

SOUKROMÍ ZÁJEMCI si mohou zboží objednat na dobírku na adrese: Zásilková služba TESLA, nám. Vítězného února 12, 688 19 Uherský Brod. Místní zájemci mohou navštívit přímo naši prodejnu TESLA v Moravské ulici 92.

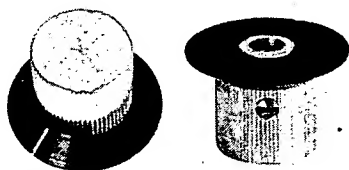
## IDEÁLNÍ STAVEBNÍ PRVEK

pro elektroniku  
a přesnou mechaniku

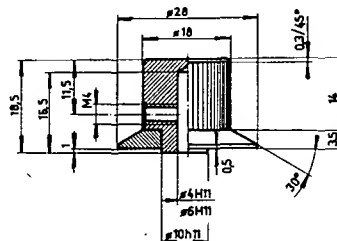


## KOVOVÉ PŘÍSTROJOVÉ KNOFLÍKY

K 186 a K 184  
na hřídele Ø 6 a 4 mm



- pro přístroje HIFI-JUNIOR
- pro elektronická měřidla
- pro mechanické aplikace
- pro jiné zesilovače a tunery
- pro amatérské experimenty
- náhrada nevhodných knoflíků



Základní těleso z polomatiného legovaného hliníku má vroubkovaný obvod pro lehké, ale spolehlivé uchopení. Robustní stavěcí šroub M4 zajišťuje pevné spojení bez prokluzu i na hladkém hřídeli bez drážky. Ani při silovém utažení knoflík nepraská, jak se to stává u výrobků z plastických hmot. Zvýšená středová patka se opírá o panel a vymezuje mezeru 1 mm mezi panelem a obvodem černého kónického indikačního kotouče. Bílá ryska na kotouči (je o 180° proti šroubu) tak umožňuje snadno a bez paralaxy rozeznávat nastavenou informaci. Moderní, technicky střízlivý vzhled a neutrální kombinace přírodního hliníku s černou a bílou dovolují použít tyto knoflíky v libovolně tvarovaném i barevném prostředí.

MALOOBCHODNÍ CENA ZA 1 ks:

13,70 Kčs

Prodej za hotové i poštou na dobírku.

Prodej za OC i VC (bez daně). Dodací lhůty:

Do 200 ks ihned ze skladu, větší počty a prodej za VC na základě HS.

obchodní označení	určeno pro hřídel	číslo výkresu	číslo jednotné klasifikace
K 186	Ø 6 mm	992 102 001	384 997 020 013
K 184	Ø 4 mm	992 102 003	384 997 020 014



## ELEKTRONIKA

podnik ÚV Svazarmu  
Ve Smečkách 22, 110 00 Praha 1

telefon: prodejna 24 83 00  
odbyt (úterý a čtvrtek): 24 76 73  
telex: 121601